



# **Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik**

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 25.06.2019 in der Fassung der  
1. Änderung vom 04.05.2021

Stand: 22.03.2022

# Inhaltsverzeichnis

|   |            |
|---|------------|
| <b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....                              | <b>III</b> |
| <b>PFLICHTMODULE</b> .....                                      | <b>1</b>   |
| ABSCHLUSSARBEIT .....   | 2          |
| DATENVERARBEITUNG .....   | 4          |
| ELEKTRISCHE ENERGIEERZEUGUNG .....                              | 7          |
| ELEKTRISCHE ENERGIETECHNIK .....                                | 9          |
| ELEKTRONIKPRAKTIKUM .....                                       | 12         |
| EMBEDDED SYSTEMS ENGINEERING I .....                            | 14         |
| EXPERIMENTALPHYSIK I .....                                      | 17         |
| EXPERIMENTALPHYSIK II .....                                     | 20         |
| EXPERIMENTALPHYSIK III + IV .....                               | 23         |
| FUNKTIONSMATERIALIEN .....                                      | 26         |
| GRUNDLAGEN DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK .....                    | 29         |
| GRUNDLAGEN DER ELEKTRONIK .....                                 | 31         |
| GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK .....                             | 34         |
| GRUNDLAGEN DER NACHRICHTENTECHNIK .....                         | 39         |
| INDUSTRIEPRAKTIKUM .....  | 41         |
| INGENIEURMATHEMATIK I .....                                     | 43         |
| INGENIEURMATHEMATIK II .....                                    | 45         |
| INGENIEURMATHEMATIK III .....                                   | 47         |
| MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK .....               | 49         |
| MECHATRONISCHE SYSTEME .....                                    | 52         |
| MESSTECHNIK UND SENSORIK .....                                  | 55         |
| REGELUNGSTECHNIK I .....  | 58         |
| SIGNALE UND SYSTEME .....                                       | 61         |
| TECHNISCHE MECHANIK I .....                                     | 63         |
| THEORIE DER ELEKTROMAGNETISCHEN FELDER UND WELLEN .....         | 65         |
| WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN .....                                 | 68         |
| <br>  |            |
| <b>WAHLPFLICHTMODULAUSWAHL A „FACHPRAKTIKUM“</b> .....          | <b>71</b>  |
| MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM MESS- UND REGELUNGSTECHNIK ..... | 72         |
| MODUL FACHPRAKTIKUM: GRUNDPRAKTIKUM MASCHINENLABOR .....        | 74         |
| MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM ENERGIEWANDLUNGSMASCHINEN .....  | 77         |
| MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM ZU ELEKTRISCHEN MASCHINEN .....  | 79         |
| MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM ZU ENERGIEELEKTRONIK .....       | 81         |
| MODUL FACHPRAKTIKUM: SPS PRAKTIKUM .....                        | 83         |
| <br>  |            |
| <b>WAHLPFLICHTMODULAUSWAHL B „FACHVORLESUNGEN“</b> .....        | <b>85</b>  |
| ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN .....                           | 86         |
| EINFÜHRUNG IN DIE ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE .....      | 89         |
| EINFÜHRUNG IN DIE INFORMATIK .....                              | 91         |
| ENERGIESYSTEME .....  | 95         |
| ENERGIEWANDLUNGSMASCHINEN I .....                               | 97         |
| GRUNDLAGEN DER RECHNERNETZE .....                               | 99         |

|  |     |
|--|-----|
| GRUNDLAGEN DER SOFTWARETECHNIK .....                         | 101 |
| MASCHINENLEHRE I .....                                       | 104 |
| PHYSIKALISCHE CHEMIE I (STOFFZUSTÄNDE, GLEICHGEWICHTE) ..... | 106 |
| STRÖMUNGSMECHANIK I .....                                    | 108 |
| THERMODYNAMIK I + PRAKTIKUM TECHNISCHE THERMODYNAMIK .....   | 110 |
| WÄRMEÜBERTRAGUNG I .....                                     | 113 |
| WERKSTOFFKUNDE .....   | 115 |

## Abkürzungsverzeichnis

|       |   |
|-------|---|
| B.Sc. | Bachelor of Science                                   |
| BA    | Bachelorarbeit  |
| E     | Exkursion   |
| LP    | Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System |
| h     | Stunden   |
| LN    | Leistungsnachweis                                     |
| LV    | Lehrveranstaltung                                     |
| MA    | Masterarbeit  |
| MP    | Modulprüfung  |
| MTP   | Modulteilprüfung                                      |
| M.Sc. | Master of Science                                     |
| P     | Praktikum   |
| PV    | Prüfungsvorleistung                                   |
| S     | Seminar   |
| SS    | Sommersemester  |
| SWS   | Semesterwochenstunden                                 |
| T     | Tutorium  |
| Ü     | Übung   |
| V     | Vorlesung   |
| WS    | Wintersemester  |

### **Redaktioneller Hinweis:**

Die Technische Universität Clausthal legt großen Wert auf geschlechtliche Gleichberechtigung. Aufgrund der besseren Lesbarkeit der Texte wird in dem vorliegenden Modulhandbuch gelegentlich nur die maskuline oder feminine Form gewählt. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter. Die angewendete verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

## **Pflichtmodule**

|  |  |
|--|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Abschlussarbeit | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Final Thesis |
|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik         |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe                  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Mathematik/Informatik und Maschinenbau  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch, Englisch   |  |
| <b>7. LP</b><br>12   |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[X] jedes Semester<br>[ ] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollen sie in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem mittlerer Schwierigkeit aus ihrem Schwerpunkt zu analysieren,</li> <li>• geeignete Modelle und Methoden zu seiner Lösung zu identifizieren, eventuell anzupassen und zu nutzen und</li> <li>• das Ergebnis in angemessener Form schriftlich und mündlich darzustellen, zu präsentieren und zu bewerten.</li> </ul> |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                 | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Bachelorarbeit inkl. Kolloquium<br>(Bachelor Thesis incl. colloquium) | Prof. C. Rembe   |                   | BA                | 10             | 360 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 10             | 360 h   |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer neben den Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 10 APO insgesamt mindestens 150 Leistungspunkte erworben sowie das Industriepraktikum vollständig absolviert hat. Begründete Ausnahmen sind auf Antrag beim Prüfungsausschuss möglich. |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>19a. Inhalte</b>      | Ausgabe einer Aufgabenstellung, eigene Literaturrecherche zur Einordnung der Thematik; Beratung durch die betreuenden Dozenten und Dozentinnen; Erstellung und fristgemäße Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung; Präsentation der Ergebnisse in einem 20-minütigen Vortrag mit anschließender Diskussion |
| <b>20a. Medienformen</b> | Textsystem mit Formelsatz   |
| <b>21a. Literatur</b>    | Bekanntgabe in Abhängigkeit von der Themenstellung  |
| <b>22a. Sonstiges</b>    | Mögliche Institute für studentische Arbeiten sind in den Ausführungsbestimmungen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik aufgelistet. Themen werden in den Instituten bekannt gegeben, z.B. durch Aushang oder im Stud.IP.  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Bachelorarbeit inkl. Kolloquium            | BA   | 12            | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion der Arbeit im Rahmen eines Kolloquiums vor Fachvertretern   |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. C. Rembe  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer neben den Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 10 APO insgesamt mindestens 150 Leistungspunkte erworben sowie das Industriepraktikum vollständig absolviert hat. Begründete Ausnahmen sind auf Antrag beim Prüfungsausschuss möglich. |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Datenverarbeitung | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Data Processing |
|--|---|

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energie und Rohstoffe,  
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

|  |                   |   |   |
|--|-------------------|---|---|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. David Inkermann |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik<br>und Maschinenbau | <b>5. Modulnummer</b>   |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch                                   | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                     | <b>9. Angebot</b><br>[X] jedes Semester<br>[..] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Datenverarbeitung für Ingenieure:

- Nutzenpotenzial der Datenverarbeitung im Ingenieurwesen erkennen
- Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmen realistisch einschätzen
- komplexe technische Systeme in Modellen abbilden und daran deren Vollständigkeit und richtige Funktion überprüfen
- Aspekte von Echtzeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit in technischen Systemen verstehen

Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):

- kleine Problemlösungen (sprachunabhängig) algorithmisch formulieren und dokumentieren
- kleine Algorithmen in der Programmiersprache C zu lauffähigen Programmen umsetzen
- Programme umfassend auf richtige Funktion testen
- Programmverhalten bei Fehlbedienung testen und verbessern
- potenzielle Schwächen der Abbildung von naturwissenschaftlichen Größen auf Digitalrechnern wissen
- erhöhtes Verantwortungsbewusstsein bezüglich Software in technischen Systemen haben (Relevanz: Gesundheit, Leben)

Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge:

- Effizienten Umgang mit einem verbreiteten Ingenieurwerkzeug können
- kleine Modelle entwickeln, praktisch umsetzen und testen
- Ergebnisse kritisch hinterfragen

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>   | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Datenverarbeitung für Ingenieure<br>(Data Processing for Engineers)                               | Prof. D. Inker-<br>mann   | W/S<br>8730       | 2V/Ü              | 2              | 28 h / 30 h   |
| <b>2</b>                          | Einführung in das Programmieren (für Ingenieure)<br>(Introduction to Programming (for Engineers)) | Prof. D. Inker-<br>mann   | W/S<br>8733       | 2V/Ü              | 2              | 28 h / 50 h   |
| <b>3</b>                          | Ingenieurwissenschaftliche Software-Werkzeuge<br>(Software Tools for engineering sciences)        | Prof. D. Inker-<br>mann   | W/S<br>8734       | 1Ü                | 1              | 14 h / 30 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |   |                   |                   | 5              | 70 h / 110 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundbausteine und Architektur von Rechnern</li> <li>• Abbildung von Objekten des Ingenieurdenkens auf reale Rechner (Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Strukturen)</li> <li>• Abbildung von Lösungswegen auf Algorithmen, Dokumentation</li> <li>• Darstellung und Simulation nebenläufiger technischer Prozesse</li> <li>• Automaten- und Ablaufdiagramme als Modell für technische Automaten</li> <li>• Echtzeitaspekte</li> <li>• Potenzial und Gefahren von Netzbetrieb in technischen Anlagen</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |   | Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen   |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rembold: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag</li> <li>• Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer</li> </ul>   |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine   |                   |                   |                |   |
| <b>19b. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen, prozedurales Vorgehen, Struktogramme</li> <li>• Grundlagen, Anweisungen, Zuweisungen, Ein- und Ausgaben</li> <li>• Bedingte Anweisungen</li> <li>• Schleifen, Felder, Dateizugriffe</li> <li>• Unterprogramme, Funktionen</li> <li>• Zeiger, Strukturen</li> <li>• Einblick: ereignisabhängiger Programmablauf (Fenstersysteme)</li> </ul> semesterbegleitend Übungen passend zum Wissenstand   |                   |                   |                |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>20b. Medienformen</b>          | Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen, Struktogramm- und Programmentwicklung dynamisch in Doppelprojektion,<br>Lehrinteraktion durch projizierte Teilnehmerbildschirme   |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag</li> <li>• RRZN-Hannover: Die Programmiersprache C - Ein Nachschlagewerk</li> <li>• RRZN-Hannover: C++ für Programmierer</li> </ul>   |
| <b>22b. Sonstiges</b>             | Programmier-Workshops nach Bedarf  |
| <b>Zu Nr. 3:</b>                  |  |
| <b>18c. Empf. Voraussetzungen</b> | keine  |
| <b>19c. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MATLAB</li> <li>• Skript-Datei-Programmierung</li> <li>• Grafische Ergebnisdarstellung</li> <li>• Grafische Bedienungsschnittstelle</li> <li>• Einfache Modellbildung, Transformationen und nützliche Visualisierung</li> </ul> |
| <b>20c. Medienformen</b>          | Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen, Praktische Übungen im PC-Pool   |
| <b>21c. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag</li> <li>• RRZN-Hannover: MATLAB/Simulink - Eine Einführung</li> <li>• Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: MATLAB-Simulink-Stateflow, Oldenbourg-Verlag</li> </ul>        |
| <b>22c. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                       |               |                     |                                    |
|---|--|-----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>   | <b>25. P.-Art</b>     | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Datenverarbeitung für Ingenieure, Einführung in das Programmieren (für Ingenieure), Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge | MP                    | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                       |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. D. Inkermann    |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                 |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Elektrische Energieerzeugung | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Electrical Power Generation |
|---|---|

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Musterstudiengang 2, B.Sc. Musterstudiengang 3   |   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Dr.-Ing. Ernst-August Wehrmann  |   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |   | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>4  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden kennen nach Abschluss der Veranstaltung die Eigenschaften, Struktur, Effizienz und Berechnung verschiedener elektrischer Energieerzeugungsanlagen sowie die Funktionsweise und das Betriebsverhalten von Drehstromgeneratoren und die Regelungsstruktur von elektrischen Netzen. |   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>         | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                 | Elektrische Energieerzeugung<br>(Electrical Power Generation) | Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann  | S 8815            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Grundlagen der Elektrotechnik I und II   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung<br/>Vergleich verschiedener Energieformen, Strom- und Netzarten, Struktur der Elektrizitätsversorgung</li> <li>• Elektrizitätswirtschaft<br/>Ausnutzung, Verluste, Gleichzeitigkeitsgrad, Kostenstruktur, wirtschaftlicher Netzbetrieb, Verbundwirtschaft, Energiewirtschaftsgesetz</li> <li>• Wärmekraftwerke<br/>Kraftwerkstypen, thermischer Prozess</li> <li>• Wasserkraftwerke<br/>Wasserkraftgeneratoren, Wasserturbinen, Wasserkraftwerksarten</li> <li>• Kraftwerksgeneratoren (Synchrongeneratoren)<br/>Bauformen und Kühlung, Erzeugung von Drehfeldern, Polrad, Drehstromwicklung, Raumzeigerdarstellung, Betriebsverhalten der Voll- und Schenkelpolmaschine, Betriebsarten, Betriebskennlinien, Pendelungen, Anfahren, Generatorschutz</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Netzregelung<br/>Erregungseinrichtungen, Spannungsregelung, Primär- und Sekundärregelung</li> </ul>  |
| <b>20a. Medienformen</b> | Gedrucktes Skript, kommentierte Präsentationsfolien werden über Stud.IP zur Verfügung gestellt  |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze</li> <li>Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung</li> <li>Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen</li> <li>weitere Angaben im Skript</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>    | Simulationsprogramm für das Betriebsverhalten von Drehstrommaschinen wird in der Vorlesung zur Demonstration eingesetzt und über Stud.IP zur Verfügung gestellt.  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                            |               |                     |                                    |
|---|--|----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>          | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Elektrische Energieerzeugung               | MP                         | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                            |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung (30 min) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann    |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                      |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Elektrische Energietechnik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Electrical Power Engineering |
|---|--|

|  |                   |  |  |  |  |  |
|--|-------------------|--|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>   |                   |  |  |  |  |  |
| B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B. Sc. Maschinenbau, B. Sc. Technische Informatik, B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M. Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen  |                   |  |  |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck  |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften |  |  | <b>5. Modulnummer</b>  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  |  |  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>  |                   |  |  |  |  |  |
| Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches elektrische Betriebsmittel wie Gleichstrommaschinen, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen und Transformatoren und deren Eigenschaften und mögliche Einsatzgebiete. Die Studierenden sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Darüber hinaus erhalten sie die Fähigkeit, fachbezogene Positionen und Problemlösungen argumentativ zu verteidigen. Die Studierenden können die Komponenten eigenständig in Ersatzschaltbilder überführen und sind in der Lage, deren elektrisches Verhalten zu deuten. (Fach-, Selbst- und Methodenkompetenz). |                   |  |  |  |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |  |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|--|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>        | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                 | Elektrische Energietechnik<br>(Electrical Power Engineering) | Dr.-Ing. D. Turschner  | S 8803            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |  |  |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Grundlagen der Elektrotechnik I und II   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |  | 1. Einführung<br>Historische Entwicklung, Anforderungen, Energiewandler und Energieumformer, Energieumformung mit Stromrichtern, Grundgleichungen des elektrischen Antriebs, Drehmomentkennlinien von Arbeitsmaschinen |                   |                   |                |   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | <p>2. Gleichstrommaschine<br/>Kommutator, Grundgleichungen der GS-Maschine, Leistung und Drehmoment, Ankerrückwirkung, Betriebsverhalten, Nebenschlussmaschine, Reihenschlussmaschine, fremderregte Gleichstrommaschine, gleichstromstellergespeiste Gleichstrommaschine, Einquadranten- und Mehrquadrantenstromrichter-Gleichstromantriebe</p> <p>3. Transformatoren<br/>Einphasentransformator, Sonderformen von Transformatoren, Dreiphasentransformator, Wirkungsgrad, Schaltgruppen</p> <p>4. Asynchronmaschine<br/>Allgemeines, Drehspannungssystem, Drehfeld, Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild auf die Ständerseite bezogen, Wirkungsweise, Drehtransformator, Wicklungersatzschaltbilder, Asynchronkurzschlussläufermaschine, Leistung und Drehmoment, Drehmoment-Schlupf-Kennlinie, Betriebsverhalten, verlustarmes und verlustbehaftetes Drehzahlstellen, Bremsen und Umsteuern, Regelung von Asynchronmaschinen</p> <p>5. Synchronmaschine</p> <p>6. Allgemeines, Ersatzschaltbild, Zeigerbild, Kennlinien, Betriebsverhalten</p> <p>7. Allgemeines über elektrische Antriebe<br/>Stationäre Antriebe, ortsveränderliche Antriebe, technischer Vergleich mit nichtelektrischen Antrieben, Bauformen, Betriebsarten, Kühlung, Wirkungsgrad, Elektromotor und Arbeitsmaschine</p> |
| <b>20a. Medienformen</b> | Skript, Tafel, Beamer  |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämmerhirt, E.H.: Elektrische Maschinen und Antriebe; Carl Hanser Verlag, München</li> <li>• Eckhardt, H.: „Grundzüge der elektrischen Maschinen“; Stuttgart 1982</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>    | Praktikum: Zu dieser Vorlesung wird im Wintersemester das Praktikum zu elektrischen Antrieben I angeboten  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                            |               |                     |                                    |
|---|--|----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>          | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Elektrische Energietechnik                 | MP                         | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                            |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung (30 min) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. D. Turschner      |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                      |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Elektronikpraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Electronics Lab |
|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Informatik / Wirtschaftsinformatik |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Günter Kemnitz  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>2  |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig                                   |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzen elektronischer Messtechnik.</li> <li>• Untersuchen, erschließen, simulieren und berechnen von Beispielschaltungen.</li> </ul> |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                 | Praktikum Elektronik I (Electronics Lab I)            | Prof. G. Kemnitz  | W 1113            | 2P                | 2              | 28 h / 32 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |   |   |                   |                   | 2              | 28 h / 32 h                                     |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <p>Durchzuführende Versuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen der Versuchsumgebung</li> <li>• Ströme und Spannungen in linearen Zweipolnetzwerken</li> <li>• Schaltungen mit Dioden</li> <li>• Schaltungen mit Bipolartransistoren</li> <li>• MOS-Transistoren als Schalter</li> <li>• Operationsverstärker</li> <li>• Zeitdiskrete Simulation</li> <li>• Geschaltete Systeme</li> <li>• Frequenzraum</li> </ul> <p>Die Schaltungen werden mit normalen elektronischen Bauteilen (Widerständen, Dioden etc.) auf einem Steckbrett aufgebaut. Die Simulation erfolgt mit Matlab. Getestet wird mit einem PC-gesteuerten System aus gesteuerten Quellen und Messeinheiten.</p> |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>20a. Medienformen</b> | Rechnerarbeitsplatz, Versuchshardware, Beamer, Whiteboard   |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsanleitungen</li> <li>• Script zur Vorlesung Elektronik I mit zahlreichen Verweisen auf weiterführende Literatur</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Praktikum Elektronik I                     | LN  | 2             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Prüfung: mündlich<br>eigenständiges Bearbeiten von Aufgaben |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. G. Kemnitz  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Embedded Systems Engineering I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Embedded Systems Engineering I |
|---|--|

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Informatik, B.Sc. Elektrotechnik, M.Sc. Maschinenbau  |   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Rüdiger Ehlers   |   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |   | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6   | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die wesentlichen Unterschiede zwischen eingebetteten Systemen und klassischen nicht-eingebetteten Rechnersystemen</li> <li>haben einen breiten Überblick über die wichtigsten Basistechnologien, die spezifisch für eingebettete Systeme sind</li> <li>kennen die wichtigsten Modellierungstechniken für eingebettete Systeme sowie deren Spezifikationen und können diese anwenden</li> <li>können einen Mikrorechner auf Basis der ATmega8-Architektur konzipieren</li> <li>können Programme in C und Assembler für ATmega8-basierte Systeme entwerfen, programmieren und testen</li> <li>beherrschen Softwaretools zum Entwurf von Programmen für Mikrorechner.</li> </ul> |   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |                       |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                 | Embedded Systems Engineering I                        | Prof. R. Ehlers       | W 1227            | 3V+1Ü             | 4              | 56 h / 124 h                                    |
| <b>Summe:</b>                     |   |                       |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h                                    |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |                       |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine                 |                   |                   |                |   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>19a. Inhalte</b>      | 8. Überblick über Eingebettete Systeme und deren Komponenten<br>9. Spezifikations- und Modellierungsmethoden für eingebettete Systeme, Unterscheidung des Einsatzbereiches der Methoden<br>10. Middleware und Echtzeitbetriebssysteme inklusive der Abgrenzung zur klassischen Mikrocontrollersoftwareentwicklung<br>11. Mehrprozessorsysteme, Echtzeitanforderungen, Scheduling und Optimierung<br>12. Kurzeinführung zu Mikrocontrollern, Einführung in das Hardwaremodell ATmega8 sowie das Hardware/Software Interface ATmega86. Entwicklung für Microcontroller unter Echtzeitanforderungen   |
| <b>20a. Medienformen</b> | Vorlesung, teilweise in seminaristischer Form, Tafel, Beamer   |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zum zweiten Teil der Vorlesung wird angeboten</li> <li>• P. Marwedel: Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things. 3. Auflage. Springer Verlag, 2017</li> <li>• W. Schiffmann.; R. Schmitz, J. Weiland: Technische Informatik Teil 1, Grundlagen der digitalen Elektronik und Teil 2, Grundlagen der Computertechnik. 5. Auflage. Springer Verlag, 2003/2005</li> <li>• Bähring: Mikrorechner-Technik 1 und 2. Springer-Verlag, 3. Auflage, 2002.</li> <li>• O. Hagenbruch, T. Beierlein (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessor-technik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 3., neu bearbeitete Auflage, 2011.</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |   |  |               |                     |                                    |
|---|---|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>    | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Embedded Systems Engineering I                | MP   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Embedded Systems Engineering I | PV   | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |   |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr. R. Ehlers  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | Hausübungen zu Embedded Systems Engineering I                          |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |   |  |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Hausübungen  |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr. R. Ehlers  |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | keine  |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Experimentalphysik I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Experimental Physics I |
|---|--|

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Rohstoff-Geowissenschaften, B.Sc. Geoenvironmental Engineering; B.Sc. Technische Informatik; B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik

|  |                   |   |  |
|--|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Winfried Daum |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch                                 | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                             | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt. Die Beherrschung und sichere Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis von prototypischen Bewegungsformen wie Drehbewegungen und harmonischen Schwingungen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, physikalische Prinzipien wie Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden.

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                 | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Experimentalphysik I<br>(Experimental Physics I)                      | Prof. W. Daum         | W 2101            | 3V                | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>2</b>                   | Übungen zu Experimentalphysik I<br>(Exercises Experimental Physics I) | Prof. W. Daum         | W 2103            | 1Ü                | 1              | 14 h / 46 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h                                    |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Die Vorlesungen Experimentalphysik I führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung:<br/>Physikalische Größen und Einheiten</li> <li>2. Bewegung von Massepunkten:<br/>Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegungen</li> <li>3. Dynamik von Massenpunkten:<br/>Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehmoment, Drehimpulserhaltung</li> <li>4. Energie, Arbeit und Leistung:<br/>Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potentielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</li> <li>5. Gravitation:<br/>Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld, Planetenbewegung</li> <li>6. Harmonische Schwingungen:<br/>Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz</li> <li>7. Mechanik starrer Körper:<br/>Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie, Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</li> <li>8. Wellen:<br/>Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, Demonstrationsversuche, PowerPoint-Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik (Springer Spektrum)</li> <li>• David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Springer Spektrum)</li> <li>• Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</li> </ul> <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludwig Bergmann, Clemens Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter)</li> <li>• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer Spektrum)</li> </ul> <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (teils in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | Wie 18a   |
| <b>19b. Inhalte</b>               | Wie 19a   |
| <b>20b. Medienformen</b>          | Smartboard, Tafel   |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Die unter 21a empfohlene Literatur (soweit Aufgaben und Lösungen enthalten sind)</li> </ul> <p>Darüber hinaus gibt es spezielle Literatur mit Aufgaben und Lösungen wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• David Mills, Alexander Knochel: Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik (Springer Spektrum)</li> </ul> |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |   |                      |               |                     |                                    |
|---|---|----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>                | <b>25. P.-Art</b>    | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Experimentalphysik I,<br>Übungen zur Experimentalphysik I | MP                   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |   |                      |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Klausur (90 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr. W. Daum    |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | keine                |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Experimentalphysik II | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Experimental Physics II |
|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>   |  |  |  |
| B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Rohstoff-Geowissenschaften, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Technische Informatik   |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Winfried Daum   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften      |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  | <b>7. LP</b><br>6  |  |
| <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>  |  |  |  |
| Ausgehend von Fragestellungen aus der Elektrizitätslehre und dem Magnetismus wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Feld und Potential sowie Vorstellungen zu räumlichen Verläufen elektrischer und magnetischer Felder in konkreten Situationen vermittelt. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Ladungen und elektrischen Feldern sowie zwischen Strömen und magnetischen Feldern. Sie werden dazu befähigt, unter Verwendung von Feldgleichungen die räumlichen Abhängigkeiten elektrischer und magnetischer Feldstärken in einfachen Situationen zu berechnen. Die Studierenden verstehen technische relevante elektrodynamische Vorgänge wie Wechselstromerzeugung und beherrschen die Analyse von Wechselstromkreisen und das Rechnen mit komplexen Wechselstromwiderständen. Eine Einführung in die Optik befähigt die Studierenden zum selbstständigen Aufbau einfacher optischer Messvorrichtungen. Physikalische Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen können zur Berechnung einfacher Bewegungen von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern angewendet werden. |  |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                   | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Experimentalphysik II<br>(Experimental Physics II)                      | Prof. W. Daum         | S 2101            | 3V                | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>2</b>                   | Übungen zu Experimentalphysik II<br>(Exercises Experimental Physics II) | Prof. W. Daum         | S 2103            | 1Ü                | 1              | 14 h / 46 h                                     |

|                                   |  |               |   |              |
|-----------------------------------|--|---------------|---|--------------|
|                                   |  | <b>Summe:</b> | 4 | 56 h / 124 h |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |               |   |              |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Experimentalphysik I<br>Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung  |               |   |              |
| <b>9a. Inhalte</b>                | <p>Die Vorlesungen Experimentalphysik II führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in die Grundlagen von Elektromagnetismus und Optik ein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrostatik:<br/>Grundlagen der Elektrostatik, elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, elektrischer Fluss, Gaußsches Gesetz, Arbeit, Potential, elektrische Spannung, Äquipotentialflächen, Elektrostatik von Leitern, Kondensatoren und Kapazität, elektrische Feldenergie, elektrische Dipole im elektrischen Feld, Dielektrika</li> <li>2. Elektrische Ströme:<br/>Elektrische Stromstärke und Stromdichte, Ladungserhaltung, Driftbewegung, elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit, Ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes, Stromkreise, Kirchhoffsche Regeln, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Innenwiderstände, elektrische Leistung des Gleichstroms</li> <li>3. Magnetostatik:<br/>Magnetfeld, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, magnetischer Fluss, Ampèresches Gesetz, Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld, Kraft zwischen parallelen Stromleitern, magnetische Dipole im Magnetfeld</li> <li>4. Zeitabhängige elektromagnetische Felder</li> <li>5. Induktion, Induktionsgesetz, Wirbelströme, Lenzsche Regel, Wechselstromerzeugung, Selbstinduktion, Energie des magnetischen Feldes, Induktivität, Transformatoren, Wechselstromkreise und Wechselstromwiderstände, freie Schwingung im RLC-Kreis, Wirk- und Blindleistung</li> <li>6. Elektromagnetische Wellen und Lichtausbreitung<br/>Maxwellsche Feldgleichungen, elektromagnetische Wellengleichungen, ebene harmonische elektromagnetische Wellen im Vakuum, Lichtgeschwindigkeit, elektromagnetisches Spektrum, Polarisierung elektromagnetischer Wellen, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, Dipolstrahlung, geometrische Optik, Reflexion und Brechung von Licht, Totalreflexion, Abbildung mit dünnen Linsen, Dispersion und Absorption von Licht, Interferenz und Beugung von Licht</li> </ol> |               |   |              |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, Demonstrationsversuche, PowerPoint-Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.   |               |   |              |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik (Springer Spektrum)</li> <li>• David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Springer Spektrum)</li> <li>• Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</li> <li>• Vertiefende Literatur:</li> <li>• Ludwig Bergmann, Clemens Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter)</li> </ul>  |               |   |              |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 2 Elektrizität und Optik (Springer Spektrum)</li> </ul> <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (teils in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | Wie 18a   |
| <b>19b. Inhalte</b>               | Wie 19a   |
| <b>20b. Medienformen</b>          | Smartboard, Tafel   |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Skript zur Vorlesung</li> <li>Die unter 21a empfohlene Literatur (soweit Aufgaben und Lösungen enthalten sind)</li> </ul> <p>Darüber hinaus gibt es spezielle Literatur mit Aufgaben und Lösungen wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>David Mills, Alexander Knochel: Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik (Springer Spektrum)</li> </ul> |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |   |                      |               |                     |                                    |
|---|---|----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>                  | <b>25. P.-Art</b>    | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Experimentalphysik II,<br>Übungen zur Experimentalphysik II | MP                   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |   |                      |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Klausur (90 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr. W. Daum    |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | keine                |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Experimentalphysik III + IV | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Experimental Physics III + IV |
|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik  |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Daniel M. Schaadt   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften      |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  | <b>8. Dauer</b><br>[ ] 1 Semester<br>[X] 2 Semester                                  |  |
| <b>7. LP</b><br>12   |  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Das Modul führt in die Physik der Atome und Quanten, Moleküle und Festkörper ein. Durch diese Veranstaltungen beherrschen die Studierenden elementare Grundlagen dieser modernen Gebiete und sind in der Lage, physikalische Prinzipien zur Lösung von Aufgaben eigenständig anzuwenden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz. |  |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                     | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Experimentalphysik III<br>(Experimental Physics III)                      | Prof. D. M. Schaadt   | W 2216            | 3V                | 3              | 42 h / 83 h                                     |
| <b>2</b>                   | Übungen zu Experimentalphysik III<br>(Exercises Experimental Physics III) | Prof. D. M. Schaadt   | W 2217            | 1Ü                | 1              | 14 h / 41 h                                     |
| <b>3</b>                   | Experimentalphysik IV<br>(Experimental Physics IV)                        | Prof. D. M. Schaadt   | S 2212            | 3V                | 3              | 42 h / 83 h                                     |
| <b>4</b>                   | Übungen zu Experimentalphysik IV<br>(Exercises Experimental Physics IV)   | Prof. D. M. Schaadt   | S 2213            | 1Ü                | 1              | 14 h / 41 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | <b>8</b>       | <b>112 h / 248 h</b>                            |

| <b>Zu Nr. 1 und Nr. 3:</b>        |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Teilnahme an Experimentalphysik I und II   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassischer Elektromagnetismus (Differenzielle Form der Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Wellentypen, Polarisation, Energie und Intensität, Dipolstrahlung, Nah- und Fernfeld, Lichtstreuung)</li> <li>• Quantennatur der elektromagnetischen Strahlung (Photonen, Energie, Impuls und Drehimpuls von Photonen, photoelektrischer Effekt)</li> <li>• Atomare und subatomare Struktur von Materie (Atomismus der Materie, Rutherford'sches Streuexperiment, innere Struktur von Atomen, Franck-Hertz-Versuch, Linienspektren, Spektralserien des Wasserstoffatoms)</li> <li>• Grundlagen der Quantenmechanik (Heisenbergsche Unschärferelation, Hamilton-Operator, zeitabhängige und stationäre Schrödinger-Gleichung, Störungsrechnung)</li> <li>• Eindimensionale Anwendungen der Schrödinger-Gleichung (Teilchen im Potenzialtopf, harmonischer Oszillator in der Quantenmechanik, Knotenregel, Korrespondenzprinzip, quantenmechanischer Tunneleffekt)</li> <li>• Wasserstoffatom (Observable, Operatoren, Eigenwerte und Eigenfunktionen, Teilchen im radialsymmetrischen Potenzial, Drehimpuls in der Quantenmechanik, Lösung des Wasserstoffproblems, Atomorbitale, Knotenflächenregel)</li> <li>• Atomphysik (Mehrelektronenatome, effektives Elektronenpotenzial, l-Abhängigkeit der Energieniveaus, Atome im Magnetfeld, normaler Zeeman-Effekt, Elektronenspin, Feinstruktur, Spin-Bahn-Kopplung, Energierterme in Mehrelektronenatomen, Pauli-Prinzip, Hund'sche Regeln, Periodensystem der chemischen Elemente)</li> <li>• Wellenverhalten freier Teilchen (Elektroneninterferenzen, Elektron als De-Broglie-Welle, Wellengleichung für freie Teilchen, Wahrscheinlichkeitsbedeutung der Wellenfunktion, Lokalisierung und Wellenpakete)</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Folien, Tafel  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halliday, Resnick, Walker: Physik. Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>• Tipler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Demtröder: Experimentalphysik III, Springer-Verlag</li> <li>• H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik, Springer-Verlag</li> <li>• Greiner, Quantenmechanik I</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |
| <b>Zu Nr. 2 und Nr. 4:</b>        |  |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | Teilnahme an den Vorlesungen (Nr.1 und Nr.3)   |
| <b>19b. Inhalte</b>               | Übungsaufgaben zu den Themen aus 19a   |
| <b>20b. Medienformen</b>          | Tafel  |
| <b>21b. Literatur</b>             | wie 21a  |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |   |  |               |                     |                                    |
|---|---|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>                              | <b>25. P.-Art</b>                            | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Experimentalphysik III + IV,<br>Übungen zur Experimentalphysik III + IV | MP   | 12            | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1 und Nr. 3:</b>                                      |   |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Klausur (120 Minuten) bzw. mündliche Prüfung |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr. D. M. Schaadt                      |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | keine  |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Funktionsmaterialien | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Functional materials |
|---|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Elektrotechnik |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Holger Fritze   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch, Englisch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig                           |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollen sie die wesentlichen Werkstoffe der Elektronik und Energietechnik kennen sowie deren Eigenschaften, insbesondere den Zusammenhang von Struktur und physikalischen Eigenschaften, verstehen. Vermittelt werden Kenntnisse über Materialien in elektronischen Bauelementen, Batterien und Brennstoffzellen. Dabei wird insbesondere auf grundlegende physikalische Prozesse und deren Gemeinsamkeiten eingegangen. Hinzu kommen Kenntnisse über Veränderungen und Einstellung der Werkstoffeigenschaften bei Herstellung und Anwendung, materialwissenschaftlich-physikalische Modelle sowie die Befähigung zur Auswahl geeigneter Werkstoffe für spezifische Anwendungen.<br>Neben der Erlangung materialwissenschaftlich-physikalische Grundlagen sollen die Studierenden zum Erkennen und Lösen werkstoffrelevanter Probleme befähigt sein und dabei geeignete Modelle und Methoden identifizieren, anpassen und nutzen. Weiterhin sollen sie die Ergebnisse in angemessener Form präsentieren und bewerten können. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                 | Funktionsmaterialien<br>(Functional materials)        | Prof. H. Fritze  | S 2340            | 4V/Ü              | 4              | 56 h/124 h                                      |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 4              | 180 h   |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Die Kenntnis des Stoffes der Module Experimentalphysik I und II, der Vorlesung Experimentalphysik III sowie der Physikalischen Praktika I-III oder des Praktikums Elektronik I wird vorausgesetzt. |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>19a. Inhalte</b>      | <p>Werkstoffe der Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen dielektrischer, ferroelektrischer und piezoelektrischer Werkstoffe: Polarisation, Verluste, Curie-Temperatur, Weiss-Bezirke, Hysterese etc.</li> <li>• Grundlagen von Leiter-, Widerstands- und Kontaktwerkstoffen: Elektronen- und Ionenleitung, Leitungsmechanismen (teilweise nur kurze Wiederholung)</li> <li>• Halbleiterwerkstoffe: Elementhalbleiter Si und Ge, Verbindungshalbleiter, Phasendiagramme, Erstarrungsvorgänge, Dotierstoffe, Fremdstoffe Fermi-Verteilung und -Niveau, Eigen-, Störstellenleitung, Donatoren, Akzeptoren (teilweise nur kurze Wiederholung)</li> <li>• Isolatoren, Dielektrika, Ferroelektrika, Piezoelektrika<br/>Materialbeispiele: Glas, Keramik, piezoelektrische Keramiken und Einkristalle<br/>Bauelemente: Kondensatoren, Schaltungsträger</li> <li>• Ferro- und Piezoelektrika, Magnetwerkstoffe: Materialbeispiele</li> </ul> <p>Bauelementherstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumenkristalle: Polykristallines Silizium, monokristallines Si, tiegelgezogenes Si mit dem Czochralski-Verfahren</li> <li>• Schichtherstellung: Gasphasenepitaxie, Flüssigphasenepitaxie, Molekularstrahlepitaxie, Laserablation, CVD, Oxidation, Verdampfung, Sputtern</li> <li>• Dotierung: Diffusionstechnologie, Implantationstechnologie</li> <li>• Strukturierung</li> </ul> <p>Anoden- und Kathodenmaterialien für Batterien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktions- und Transportkinetik: Transportwege, Transport und Reaktionskinetik, passivierende Schichten</li> <li>• Grundlagen der Elektrochemie: Interkalation, Konversionsreaktionen, Oberflächen- bzw. Grenzflächenreaktionen, Elektronentransfer, Sauerstoff- oder Wasserstoffeinbau in den Elektrolyten</li> <li>• Li-Ionen-Batterien: positive Elektrodenmaterialien, negative Elektrodenmaterialien, Elektrolyte inkl. Materialbeispiele</li> <li>• Charakterisierungsmethoden für Materialien und Zellen</li> </ul> <p>Brennstoffzellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Nernst-Gleichung, Elektronentransfer, Transportwege, Dreiphasengrenze, Polarisationswiderstand, Dotierung von <math>ZrO_2</math>-Elektrolyten, Reformierung und Shift-Reaktion, Leistungsdichte und Wirkungsgrad als Funktion der Materialeigenschaften</li> <li>• Materialien für Hochtemperatur-Brennstoffzellen: YSZ- und LSGM-Elektrolyt, Anoden- und Kathodenmaterialien</li> <li>• Beispiele für Brennstoffzellenstacks</li> <li>• Charakterisierungsmethoden für Materialien und Zellen</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b> | Tafel, Folien   |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>21a. Literatur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenburg, 2002.</li> <li>• Y-M. Chiang, D. P. Birnie, W. D. Kingery, Physical Ceramics, John Wiley &amp; Sons, 1996.</li> <li>• S. Basu, Recent Trends in Fuel Cell Science and Technology, Springer, 2007.</li> <li>• N. Sammers (Ed.), Fuel Cell Technology: Reaching Towards Commercialization (Engineering Materials and Processes), Springer 2006.</li> <li>• W. Schaumburg, Einführung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner, 1993.</li> <li>• P. Shewmon, Diffusion in Solids, John Wiley &amp; Sons, 2010.</li> <li>• M. Yoshio, R. J. Brodd, Ralph J., A. Kozawa (Eds.), Lithium-Ion Batteries, Science and Technologies, Springer, 2009.</li> <li>• N. Sammers (Ed.), Fuel Cell Technology: Reaching Towards Commercialization (Engineering Materials and Processes), Springer 2006.</li> <li>• Fortbildungsseminar: Werkstofffragen der Hochtemperatur-Brennstoffzelle (SOFC), Jülich, 2008.</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b> |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Funktionsmaterialien                       | MP  | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 60-minütigen Klausur abgeprüft. |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. H. Fritze   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Grundlagen der Automatisierungstechnik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Basics of Automation Technology |
|---|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Technische Informatik  |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Christian Siemers   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>4  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester |  | <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches wichtige automatisierungstechnische Komponenten (elektr., hydraul. und pneum. Antriebe, SPS und CNC, Feldbussysteme) und deren Modellierung. Sie kennen die Konzepte der Programmiersprachen in der Automatisierungstechnik sowie den zeitlichen Ablauf der Programme in Steuerungen. Sie können Programme für Steuerungen einfacher bis mittlerer Komplexität verstehen und können Strukturierten Text zur Modellierung einfacher Subsysteme anwenden. |  |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                       | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Grundlagen der Automatisierungstechnik<br>(Basics of Automation Technology) | Prof. C. Siemers   | W 8735            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 3              | 42 h/78 h                                       |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Ingenieurmathematik I, II  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Automatisierungstechnik</li> <li>• Strukturen in Automatisierungssystemen</li> <li>• Komponenten in Automatisierungssystemen</li> <li>• Modellierung von Automatisierungssystemen</li> <li>• Grundlagen von Algorithmen in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Sprachen in Automatisierungssystemen</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>20a. Medienformen</b> | PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien,<br>PC-Pool für die Einführung und die Übungen mit Matlab/Simulink  |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seitz M Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>Zirn, O.; Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag,. ISBN 3-540-25817-5. (E-Book in der TUC-Bibliothek)</li> <li>Heibold, Tilo: Einführung in die Automatisierungstechnik. Carl-Hanser Verlag, München, 2014. ISBN 978-3-446-42675-7</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Grundlagen der Automatisierungstechnik     | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (60 min) ab einer Teilnehmerzahl von 15, bei weniger als 15 Teilnehmern mündliche Prüfung (30 min) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. C. Siemers   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Grundlagen der Elektronik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Basics of Electronics |
|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Informatik / Wirtschaftsinformatik |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Günter Kemnitz  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik<br>und Maschinenbau  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig                                   |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Kompetenzen: Erwerb und Vertiefung spezifischer Kenntnisse in ingenieurwissenschaftlichen Spezialdisziplinen<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinterfragen der physikalischen und mathematischen Grundlagen.</li> <li>• Zusammenstellen eines Werkzeugkastens für die Analyse elektronischer Schaltungen.</li> <li>• Erschließen der Funktionsweise ausgewählter elektronischer Bauteile incl. ihrer Nachbildung durch Ersatzschaltungen.</li> <li>• Entwerfen und untersuchen von Beispielschaltungen.</li> </ul> Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis, wie elektronische Schaltungen analysiert, berechnet und entworfen werden. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Elektronik I<br>(Electronics I)                           | Prof. G. Kemnitz   | W 1115            | 3V+1Ü             | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik: Energie, Potential, Spannung, Strom, Ohmsches Gesetz, Leistung.</li> <li>• Mathematik: Knoten- und Maschengleichungen, Lineare Zweipole, Nützliche Vereinfachungen, gesteuerte Quellen, Bauteile mit nichtlinearen Kennlinien.</li> <li>• Handwerkszeug: Widerstandsnetzwerke, Spannungsteiler, Stromteiler, Zerlegung in Überlagerungen, Zweipolvereinfachung.</li> <li>• Dioden: LED-Anzeige für Logikwerte, Gleichrichter, Diode als Spannungsquelle, Logikfunktionen.</li> <li>• Schaltungen mit Bipolartransistoren: Spannungsverstärker, Differenzverstärker, Stromquellen, Transistorinverter, DT-Gatter, Spannungsstabilisierung.</li> <li>• MOS-Transistoren: Verstärker, Schaltbetrieb, CMOS-Gatter, Speicherzellen.</li> <li>• Operationsverstärker: Verstärker, Rechenelemente, Komparator, Analog-Digital-Wandler.</li> <li>• Kapazität, Induktivität, Gegeninduktivität, Dreckeffekte.</li> <li>• Zeitdiskretes Modell: Prinzip, Glättungskondensator, Schaltnetzteil, H-Brücke, CMOS-Inverter.</li> <li>• Geschaltete Systeme: Sprungantwort, Geschaltetes RC-Glied, Abbildung auf RC-Glieder, Geschaltetes RL-Glied, Abbildung auf RL-Glieder, RC-Oszillator.</li> <li>• Frequenzraum: Fouriertransformation, FFT/Matlab, komplexe U, I, R, Abbildung von Schaltungen auf Gleichungssysteme, Handwerkszeug, Transistorverstärker, Operationsverstärker.</li> <li>• Halbleiter: Bewegliche Elektronen, Leiter und Nichtleiter, Dotierte Halbleiter.</li> <li>• pn-Übergang: Spannungsfrei, Sperrbereich, Durchlassbereich.</li> <li>• Bipolartransistor: Transistoreffekt, Übersteuerung.</li> <li>• MOS-Transistor: Feldeffekt, aktiver Bereich, Einschnürbereich.</li> <li>• Leitungen: Wellengleichung, Wellenwiderstand, Reflexion, Sprungantwort, Messen von Leitungsparametern.</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |   | Tafel, Beamer, Laborarbeitsplätze  |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |   | Günter Kemnitz: Technische Informatik 1: Elektronik. Springer, 2009  |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |  |                   |                   |                |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Elektronik I                               | MP   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Elektronik I (W 1115)       | PV   | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Prüfung: schriftlich oder mündlich<br>Klausur (90 Minuten) >9 Teilnehmer, sonst mündliche Prüfung (30 Minuten Einzelprüfung) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. G. Kemnitz   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Hausübungen zu Elektronik I (W 1115)   |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausübungen  |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. G. Kemnitz   |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|  |  |
|--|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Grundlagen der Elektrotechnik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Fundamentals of Electrical Engineering |
|--|--|

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik

|   |                    |  |  |
|---|--------------------|--|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck |                    | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  | <b>7. LP</b><br>12 | <b>8. Dauer</b><br>[ ] 1 Semester<br>[X] 2 Semester                                  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Grundlagen der Elektrotechnik I:

Die Studierenden können mit Hilfe der Grundgesetze des Gleichstromkreises eigenständig Berechnungen an elektrischen Netzwerken durchführen. Sie entwickeln ein Verständnis für das Wirken von elektrischen und magnetischen Feldern. Die Studierenden unterscheiden zwischen den Messgeräten und den verschiedenen Verschaltungen dieser. Erste Kenntnisse im Bereich des Wechselstromkreises können anhand von Berechnungen nachgewiesen werden. In Übungen und Tutorien werden die Kenntnisse vertieft und sozial Kompetenzen weiterentwickelt.

Grundlagen der Elektrotechnik II:

Die Studierenden erlernen die Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik in der elektrischen Energietechnik anhand von ausgewählten Beispielen: Drehstromtechnik, Transformatoren, Schutzmaßnahmen und Stromrichterschaltungen.

Die Studierenden sind in der Lage komplexere Wechselstromkreisschaltungen zu verstehen und der Aufgabenstellung entsprechend zu bearbeiten. Dabei erkennen die Studierenden entsprechende Hilfsmittel wie Ventile, Messgeräte, Widerstände und geläufige Brückenschaltungen. Die Studierenden können den Bedarf von Schutzmaßnahmen ermitteln und in welcher Dimension diese eingesetzt werden müssen. Durch die begleitenden Tutorien werden einerseits die fachlichen Kompetenzen gefestigt, aber durch Kleingruppenarbeiten auch soziale Kompetenzen (u.a. Teamfähigkeit) vermittelt.

Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Die Aufgaben werden in kleinen Gruppen bewältigt und in einem Nachkolloquium verteidigt. Hierbei wird das erlernte Wissen aus der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ angewandt, und weitergehende Probleme können mit dessen Hilfe gelöst werden.

Durch die Gruppenarbeit während der Versuchsdurchführung und Auswertung wird die Teamfähigkeit als prägende soziale Kompetenz gestärkt.

Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Nach Durchführung der Versuche können die zuvor in der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik II“ behandelten Inhalte auf die Aufgabenstellung übertragen werden und die gestellten Fragen anhand von Rechnungen und Überlegungen beantwortet werden. In einem Nachkolloquium stellen die Studierenden ihre Ergebnisse vor und begründen sie.

Die Arbeit in Gruppen während der Versuchsdurchführung und der Versuchsauswertung stärkt die Fähigkeit des Arbeitens in Teams.

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |  |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------|--|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>  | <b>13. Dozent(in)</b>                           | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Grundlagen der Elektrotechnik I<br>(Fundamentals of Electrical Engineering I)                    | Prof. H.-P. Beck,<br>Dr.-Ing. E.-A.<br>Wehrmann | W 8800            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h   |
| <b>2</b>                   | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I<br>(Fundamentals of Electrical Engineering I Lab)   | Wissenschaftliche Mitarbeiter                   | W 8850            | 1P                | 1              | 14 h / 46 h   |
| <b>3</b>                   | Grundlagen der Elektrotechnik II<br>(Fundamentals of Electrical Engineering II)                  | Prof. H.-P. Beck,<br>Dr.-Ing. E.-A.<br>Wehrmann | S 8801            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h   |
| <b>4</b>                   | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II<br>(Fundamentals of Electrical Engineering II Lab) | Wissenschaftliche Mitarbeiter                   | S 8851            | 1P                | 1              | 14 h / 46 h   |
| <b>Summe:</b>              |  |   |                   |                   | <b>8</b>       | <b>112 h / 248 h</b>                                |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Mathematikgrundkenntnisse<br>Empfohlen wird auch die Teilnahme am freiwilligen Einführungskurs in die Elektrotechnik im Rahmen der Einführungsphase (Welcome Weeks).   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze des Gleichstromkreises (Einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken)</li> <li>• Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektr. Feldes)</li> <li>• Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld)</li> <li>• Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis-Berechnung, Schwingkreise)</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform</li> <li>• PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt</li> <li>• Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD)</li> <li>• Videoaufzeichnung der Übung wird im Stud.IP zur Verfügung gestellt.</li> <li>• Aufgabensammlung für Übung, Tutorium und Klausurvorbereitung</li> </ul>   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt</li> </ul>   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             | <p>Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten.</p> <p>Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten.</p> <p>Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt.</p>  |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |  |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | Siehe 18a.   |
| <b>19b. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1: Messungen im Gleichstromkreis</li> <li>• Versuch 2: Schaltvorgänge und Oszilloskop</li> <li>• Versuch 3: Magnetischer Kreis</li> <li>• Versuch 4: Messungen im Wechselstromkreis</li> </ul>  |
| <b>20b. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript in Papierform</li> <li>• Auswertung am PC</li> </ul>   |
| <b>21b. Literatur</b>             | Siehe 21a.   |
| <b>22b. Sonstiges</b>             | Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes.  |
| <b>Zu Nr. 3:</b>                  |  |
| <b>18c. Empf. Voraussetzungen</b> | Grundlagen der Elektrotechnik I  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>19c. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundgesetze der Dreiphasen-Sinusstromkreise</li> <li>• Schutzmaßnahmen gegen hohe Berührspannungen</li> <li>• Nichtlineare Wechselstromkreise</li> <li>• Wechselstromkreise mit elektrischen Ventilen (Gleich- und Wechselrichterschaltungen)</li> <li>• Magnetische gekoppelte Wechselstromkreise (Transformatoren)</li> <li>• Leitungsmechanismus in Halbleitern</li> </ul> |
| <b>20c. Medienformen</b>          | Siehe 20a.  |
| <b>21c. Literatur</b>             | Siehe 21a.  |
| <b>22c. Sonstiges</b>             | Siehe 22a.  |
| <b>Zu Nr. 4:</b>                  |   |
| <b>18d. Empf. Voraussetzungen</b> | Siehe 18c.  |
| <b>19d. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 5: Leistungsmessung bei Drehstrom</li> <li>• Versuch 6: Schutzmaßnahmen</li> <li>• Versuch 7: Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Versuch 8: Untersuchung eines Transformators</li> </ul>  |
| <b>20d. Medienformen</b>          | Siehe 20b.  |
| <b>21d. Literatur</b>             | Siehe 21b.  |
| <b>22d. Sonstiges</b>             | Siehe 22b.  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>                           | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Grundlagen der Elektrotechnik I,<br>Grundlagen der Elektrotechnik II | MP  | 8             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I                         | LN  | 2             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>3</b>  | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II                        | LN  | 2             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (240 Minuten)                                     |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck                                 |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck                                 |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 3:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29c. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium |               |                     |                                    |
| <b>30c. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck                                 |               |                     |                                    |
| <b>31c. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|  |  |
|--|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Grundlagen der Nachrichtentechnik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Fundamentals of Communications Engineering |
|--|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik   |  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  |  |
| <b>7. LP</b><br>4  |  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Durch den Besuch der Vorlesung lernen die Studierenden grundlegende Effekte und Phänomene kennen, die in nachrichtensystemischen Systemen auftreten sowie die zugrundeliegenden physikalischen Eigenschaften und können diese mathematisch beschreiben bzw. deren Auswirkungen berechnen. Neben den elementaren Modulationsverfahren werden dabei grundlegende Kenntnisse über die gängigen Übertragungsmedien wie die elektrische Leitung, optische Übertragungsmedien und die Signalübertragung per Funk vermittelt. |  |

| Lehrveranstaltungen |   |                   |            |            |         |  |
|---------------------|---|-------------------|------------|------------|---------|--|
| 11. Nr.             | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)                                    | 13. Dozent(in)    | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
| 1                   | Grundlagen der Nachrichtentechnik<br>(Fundamentals of Communications Engineering) | Dr.-Ing. G. Bauer | W 8907     | 2V+1Ü      | 3       | 42 h / 78 h                              |
| <b>Summe:</b>       |   |                   |            |            | 3       | 42 h / 78 h                              |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Signale und Systeme  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Signalverzerrungen und Störungen</li> <li>3. Elementare Modulationsverfahren</li> <li>4. Grundlagen der Hochfrequenztechnik</li> <li>5. Leitungsgebundene Signalübertragung</li> <li>6. Lichtwellenleiter</li> <li>7. Signalübertragung per Funk</li> </ol>   |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Weidenfeller, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Teubner, 2002.</li> <li>• K. D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1996.</li> <li>• Martin Meyer, Kommunikationstechnik, Vieweg, 2002.</li> <li>• Jürgen Detlefsen, Uwe Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2006.</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Grundlagen der Nachrichtentechnik          | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | mündliche Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur (ab 35 Teilnehmer) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. G. Bauer  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Industriepraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Industrial Internship |
|---|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik   |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Mathematik/Informatik und Maschinenbau              |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch, Englisch   |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  |  |
| <b>7. LP</b><br>10   |  | <b>9. Angebot</b><br>[X] jedes Semester<br>[ ] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Das Industriepraktikum soll den Studierenden einen ersten Einblick in die praktischen Grundlagen des Ingenieurwesens und der betriebswirtschaftlichen Praxis sowie in die sozialen Verhältnisse der Arbeitnehmer vermitteln. Das Fachpraktikum umfasst Erfahrungserwerb und Tätigkeiten mit Bezug zur Elektrotechnik. |  |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Industriepraktikum<br>(Industrial internship)         | Prof. C. Rembe        |                   | IP                | 10P            | 10 Wochen                                       |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 10P            | 10 Wochen                                       |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | keine   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Betriebstechnisches Industriepraktikum: Eingliederung des Praktikanten in ein Arbeitsumfeld von Facharbeitern, Meistern und Technikern mit überwiegend ausführendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Herstellung und Bearbeitung von Elektronikkomponenten und Schaltungen, Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Reparatur, Prüfung und Qualitätskontrolle, Anlagenbetrieb.</li> <li>2. Ingenieurnahe Industriepraktikum: Eingliederung des Praktikanten in das Arbeitsumfeld von Ingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen mit überwiegend entwickelndem, planendem oder lenkendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Forschung, Entwicklung, Berechnung, Versuch, Projektierung, Produktionsplanung, Produktionssteuerung, Logistik, Betriebsleitung, Ingenieurdienstleistungen.</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Dokumentation der Tätigkeiten in einem Praktikumsbericht (Textverarbeitung)   |
| <b>21a. Literatur</b>             |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             | Näheres regeln die aktuellen <u>Praktikumsbestimmungen</u> für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Industriepraktikum                         | LN   | 10            | unbenotet           | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>   |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Ausarbeitung eines Tätigkeitsberichtes nach gültigen Praktikumsbestimmungen im Studiengang B.Sc. Elektrotechnik und Anerkennung durch das Praktikantenamt der Technischen Universität Clausthal. |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. C. Rembe  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Ingenieurmathematik I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Engineering Mathematics I |
|--|---|

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik  |   |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Olaf Ippisch   |   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik<br>und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |   | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  |  |
| <b>7. LP</b><br>8   | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig    |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit komplexen Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerten und Funktionen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Anwendung elementarer Beweistechniken ist Ihnen geläufig.<br>Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um zielgerichtet auch an schwierigeren Problemstellungen zu arbeiten. |   |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Ingenieurmathematik I<br>(Engineering Mathematics I)  | Prof. O. Ippisch   | W 0110            | 4V+2Ü             | 6              | 84 h / 156 h                                    |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 6              | 84 h / 156 h                                    |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Grundkenntnisse aus der Schule; der Besuch des Mathematischen Vorkurses wird empfohlen |                   |                   |                |   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>19a. Inhalte</b>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reelle Zahlen</li> <li>2. Komplexe Zahlen</li> <li>3. Folgen und Reihen</li> <li>4. Funktionen</li> <li>5. Differentialrechnung in R</li> <li>6. Integralrechnung</li> <li>7. Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>8. Fouriertransformation</li> </ol>   |
| <b>20a. Medienformen</b> | Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation  |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merz, Kabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Lineare Algebra und Analysis in R, Springer Spektrum</li> <li>• Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Springer Spektrum</li> <li>• Merziger, Wirth: „Repetitorium der höheren Mathematik“, Binomi</li> <li>• Meyberg, Vachenaer: „Höhere Mathematik“, Springer</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Ingenieurmathematik I                      | MP  | 8             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Ingenieurmathematik I       | PV  | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten) $\geq$ 10 Teilnehmer<br>Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Hausübungen zu Ingenieurmathematik I  |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausübungen   |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch  |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Ingenieurmathematik II | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Engineering Mathematics II |
|---|--|

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik  |   |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Olaf Ippisch   |   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik<br>und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |   | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  |  |
| <b>7. LP</b><br>8   | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester |   | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Vektoren, Matrizen und Funktionen mehrerer Variabler gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Vektorraum, Invertierbarkeit und partielle Differenzierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Lösung anwendungsrelevanter Probleme, bei denen Ableitungen oder Integrale im Mehrdimensionalen relevant sind, ist den Studierenden problemlos möglich. Dabei sind sie selbstständig in der Lage, die richtigen Techniken zu identifizieren und anzuwenden.<br>Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und haben ihre Kenntnisse der Mathematik als gemeinsame Sprache vertieft. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine hohe Ausdauer entwickelt und können zielgerichtet auch an schwierigen Problemstellungen arbeiten. |   |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |  |                       |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|--|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>  | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Ingenieurmathematik II<br>(Engineering Mathematics II) | Prof. O. Ippisch      | S 0110            | 4V+2Ü             | 6              | 84 h / 156 h                                    |
| <b>Summe:</b>                     |  |                       |                   |                   | 6              | 84 h / 156 h                                    |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |                       |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Ingenieurmathematik I |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>19a. Inhalte</b>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matrizen und Vektoren, Vektorraum, Determinanten</li> <li>2. Lineare Gleichungssysteme, Inverse</li> <li>3. Skalarprodukt, Normen, Längen und Winkel im <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>4. Differentialrechnung für Funktionen mehrere Variablen</li> <li>5. Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen</li> <li>6. Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale</li> <li>7. Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß</li> <li>8. Partielle Differentialgleichungen</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b> | Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation   |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Springer Spektrum</li> <li>• Merziger, Wirth: „Repetitorium der höheren Mathematik“, Binomi</li> <li>• Meyberg, Vachenaer: „Höhere Mathematik“, Springer</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Ingenieurmathematik II                     | MP  | 8             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Ingenieurmathematik II      | PV  | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten) $\geq$ 10 Teilnehmer<br>Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Hausübungen zu Ingenieurmathematik II   |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausübungen   |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch  |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Ingenieurmathematik III | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Engineering Mathematics III |
|--|---|

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik   |   |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Olaf Ippisch  |   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik<br>und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |   | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  |  |
| <b>7. LP</b><br>6  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester |   | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden kennen die Probleme, die beim Rechnen mit Fließkommazahlen auftreten und haben Verfahren kennengelernt um Algorithmen auf ihre Stabilität zu untersuchen. Sie kennen eine Reihe von verschiedenen numerischen Verfahren für relevante Anwendungsprobleme und können anhand der Eigenschaften der Verfahren das jeweils geeignete auswählen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der praktischen Umsetzung numerischer Algorithmen in Computerprogramme gesammelt.<br>Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der Mathematik auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchenden Problemen können sie teilweise mit Hilfe der Literatur selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problem. |   |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |  |                              |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|--|------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>    | <b>13. Dozent(in)</b>        | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Ingenieurmathematik III<br>(Engineering Mathematics III) | Prof. O. Ippisch             | W 0120            | 3V+1Ü             | 4              | 56 h / 124 h                                    |
| <b>Summe:</b>                     |  |                              |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h                                    |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |                              |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Ingenieurmathematik I und II |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>19a. Inhalte</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fließkommazahlen, Rundungsfehler und Stabilität</li> <li>• Lösung linearer Gleichungssysteme: Konditionierung, LR-Zerlegung, Pivotisierung, Irreguläre Systeme</li> <li>• Polynominterpolation, numerische Differentiation, Extrapolation</li> <li>• Trigonometrische Interpolation, Diskrete Fourier-Transformation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen</li> </ul>  |
| <b>20a. Medienformen</b> | Tafel, Beispiele als Beamerpräsentationen, Vorführungen und Übungen am Rechner  |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bärwolf, G.: „Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker: für Bachelor und Diplom“, Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>• Dahmen, W. und Reusken, A.: „Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Springer, 2. korr. Aufl. 2008.</li> <li>• Hanke-Bourgeois, M.: „Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens“, Vieweg+Teubner Verlag, 3. akt. Aufl. 2009</li> <li>• Plato, R.: „Numerische Mathematik kompakt: Grundlagenwissen für Studium und Praxis“, Vieweg+Teubner Verlag, 4. Aufl. 2010.</li> <li>• Rannacher, R.: „Einführung in die Numerische Mathematik (Numerik 0)“, Vorlesungsskriptum, Institut für Angewandte Mathematik Universität Heidelberg.</li> <li>• Schwarz, H. R.: „Numerische Mathematik“, Vieweg+Teubner Verlag, 8. akt. Aufl. 2011.</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Ingenieurmathematik III                    | MP  | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Ingenieurmathematik III     | PV  | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten) $\geq$ 10 Teilnehmer<br>Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Hausübungen zu Ingenieurmathematik III  |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausübungen   |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch  |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|  |  |
|--|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Mathematical Foundations of Electrical Engineering |
|--|--|

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik  |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Dr. Hendrik Baumann,<br>Prof. Dr. Olaf Ippisch   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau                     |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6   |  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester |  |
| <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig  |  |  |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br><p>Die Veranstaltung Ingenieurmathematik V soll mathematische Inhalte vermitteln, die zum Beispiel im Rahmen eines Elektrotechnik-Studiums über die Inhalte der Veranstaltungen Ingenieurmathematik I bis IV hinausgehend benötigt werden. Dies betrifft zum einen Kenntnisse der Stochastik und der stochastischen Prozesse, zum anderen das Thema der komplexen Analysis (Funktionentheorie). Die Studierenden lernen grundlegende Begriffe und Konzepte dieser beiden Themenbereiche kennen.</p> <p>Außerdem wird das Konzept der Transformationen (z-Transformation, Fourier-/Laplace-Transformation) gegenüber vorangegangenen Veranstaltungen vertieft angesprochen; dabei wird auf funktionentheoretische Eigenschaften sowie Anwendungen außerhalb und innerhalb der Mathematik (z.B. Stochastik) eingegangen. In den Übungen wenden die Studierenden Vorlesungsinhalte auf inner- und außermathematische Fragestellungen an. Nach erfolgreicher Teilnahme können sie die vielfältigen Einsatzgebiete der erlernten Konzepte einschätzen und neue Problemstellungen mit diesen Methoden lösen.</p> |  |  |  |

| Lehrveranstaltungen |   |   |            |            |         |  |
|---------------------|---|---|------------|------------|---------|--|
| 11. Nr.             | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)  | 13. Dozent(in)                          | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
| 1                   | Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik<br>(Mathematical Foundations of Electrical Engineering) | Dr. H. Baumann, Prof.<br>Dr. O. Ippisch | S 0127     | 3V+1Ü      | 4       | 56 h / 124 h                             |
| <b>Summe:</b>       |   |   |            |            | 4       | 56 h / 124 h                             |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | <p>Die grundlegenden Konzepte und Rechentechniken der Veranstaltungen <b>Ingenieurmathematik I und Ingenieurmathematik II</b> sind unerlässlich. Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass Grundbegriffe der Stochastik und Statistik (z.B. Wahrscheinlichkeitsverteilung, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Erwartungswert, statistischer Schätzer, Konfidenzintervall (Vertrauensintervall)) bekannt sind. Diese Kompetenzen können zum Beispiel durch erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung <b>Messtechnik I</b> erworben worden sein. Alternativen sind „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ oder „Ingenieur-Statistik I“.</p>   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (da zu einem Großteil als bekannt vorausgesetzt, handelt es sich zum Teil um Wiederholung): Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Grenzwertsätze der Stochastik, Stichprobenraum, Punkt- und Intervallschätzer, statistische Tests</li> <li>• Stochastische Prozesse: Grundbegriffe für stochastische Prozesse, Musterfunktionen, Kenngrößen stochastischer Prozesse, stationäre und ergodische Prozesse, random walks, Brownsche Bewegung</li> <li>• Grundlagen komplexe Analysis: Komplexe Differenzierbarkeit und Holomorphie, biholomorphe (konforme) Abbildungen, Cauchysche Integralformel, isolierte Singularitäten, Residuensatz</li> <li>• Transformationen: Erzeugendenfunktion, z-Transformation, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, analytische Eigenschaften der Transponierten, Anwendungen von Transformationen</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, Folien/Beamer, Skript  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <p>Stochastik/Stochastische Prozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-O. Georgii: Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, 5. Auflage. de Gruyter, 2015</li> <li>• G. Hübner. Stochastik: Eine anwendungsorientierte Einführung für Informatiker,</li> <li>• Ingenieure und Mathematiker. Vieweg, Braunschweig, 2009.</li> <li>• S. M. Ross: Introduction to Probability Models. Academic Press, 1989.</li> </ul> <p>Komplexe Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Jänich: Funktionentheorie-Eine Einführung. Springer-Verlag.</li> <li>• E. Freitag und R. Busam: Funktionentheorie 1. Springer-Verlag.</li> <li>• R. Remmert: Funktionentheorie I. Springer-Verlag.</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird im Laufe der Veranstaltung bekannt gegeben</p>   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>                 | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik                | MP   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik | PV   | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 Minuten) für $\geq 10$ Teilnehmer<br>Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) für $< 10$ Teilnehmer |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr. H. Baumann, Prof. Dr. O. Ippisch   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Hausübungen zu Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik   |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausübungen  |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr. H. Baumann, Prof. Dr. O. Ippisch   |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Mechatronische Systeme | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Mechatronic Systems |
|---|---|

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Systems Engineering |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Bohn  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Mathematik, Informatik und Maschinenbau   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |  | <b>6. Sprache</b><br>deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>4   |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig  |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Was sind mechatronische Systeme? Wie sind mechatronische Systeme aufgebaut? Wie lassen sich mechatronische Systeme mathematisch beschreiben? Welche systematischen Verfahren zur Aufstellung von mathematischen Modellen für mechatronische Systeme gibt es und wie werden diese angewendet? Welche allgemeinen, domänenübergreifenden Modellierungsprinzipien gibt es? Wie lässt sich die in mechatronischen Systemen stattfindende digitale Signalverarbeitung mathematisch beschreiben? Wie sind zeitdiskrete Regelkreise aufgebaut und wie lassen sich digitale Regler entwerfen, mit denen mechatronische Systeme geregelt werden können.<br><br>Diese und weitere Fragen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung diskutiert.<br><br>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden durch die Lehrveranstaltung mit dem grundlegenden mathematischen Handwerkszeug zur Behandlung mechatronischer Systeme vertraut gemacht und können dieses zur Modellierung mechatronischer Systeme, zur Berechnung des Verhaltens mechatronischer Systeme und zur Analyse und Synthese von Regelungen anwenden. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Mechatronische Systeme<br>(Mechatronic Systems)       | Prof. C. Bohn         | W 8911            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | <p>Grundlegende Kenntnisse aus der Ingenieurmathematik zwingend erforderlich (Bruchrechnung, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung, Differential- und Integralrechnung, komplexe Zahlen). Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes benötigen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer grundlegende Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der technischen Mechanik und müssen in der Lage sein, einfache elektrische und mechanische Systeme mit elementaren Bauteilen (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten; Massen, Federn, Dämpfer) mathematisch zu beschreiben. Weiterhin müssen die Teilnehmer in der Lage sein, nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungen lineare, zeitinvariante zeitkontinuierliche Systeme im Zeit und Bildbereich zu beschreiben. Hierzu gehört u.a. Vertrautheit mit der Laplace-Transformation, Übertragungsfunktionen, Polen und Nullstellen. Diese Kenntnisse werden in der Vorlesung Regelungstechnik I vermittelt.</p>                        |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Nach einer kurzen Einführung in mechatronische Systeme erstellen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zunächst in Gruppenarbeit mathematische Modelle für einfache Systeme mit mechanischen, elektrischen und hydraulischen Komponenten und stellen die Ergebnisse vor.</p> <p>Anschließend werden die systematischen Modellbildungsansätze der netzwerkbasierten Modellierung und der Lagrange-Modellierung vorgestellt und in selbständiger Gruppenarbeit sowie in Hörsaalübungen vertieft. Bei der netzwerkbasierten Modellierung wird auf die elektroanaloge Modellierung von nichtelektrischen Systemen eingegangen und dabei auf die unterschiedlichen Beschreibungsformen von (Teil-)Systemen als Zwei- und Vierpole.</p> <p>Darauf aufbauend erfolgt eine Einführung in die Theorie zur Beschreibung von digitaler Signalverarbeitung und es werden lineare zeitinvariante zeitdiskrete Systeme behandelt. Abschließend wird die zeitdiskrete Regelung von mechatronischen Systemen betrachtet.</p> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafelanschrieb, teilweise Projektor-Präsentation, Übungsaufgaben und ergänzende Unterlagen als Textdokumente   |
| <b>21a. Literatur</b>             | Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Mechatronische Systeme                     | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. C. Bohn   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)**

Messtechnik und Sensorik

**1b. Modultitel (englisch)**

Metrology and Sensors

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Angewandte Mathematik, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Technische Informatik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Geoenvironmental Engineering (Geoumwelttechnik), M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe

**4. Zuständige Fakultät**

Mathematik/Informatik und Maschinenbau

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden

1. die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik sowie
2. Die Grundlagen der Statistik
3. die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen.
4. Sie kennen häufig verwendete Sensoren und Messwertnehmer.
5. Weiterhin kennen sie die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und die Zielsetzung der digitalen Messsignalverarbeitung.
6. So kennen die Studierenden das Abtasttheorem und sie können ein Messsignal als Zeitsignal und als Spektrum interpretieren.

Außerdem können die Studierenden

1. Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur Unsicherheit eines Messwerts treffen.
2. Die Studierenden können außerdem grundlegende elektrische Messschaltungen realisieren und weiterentwickeln sowie Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen.
3. Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten.

Des Weiteren wissen die Studierenden

1. wie messtechnische Lösungen und Systeme zu bewerten und auszuwählen sind.
2. Sie durchschauen, welche Einflüsse das Übertragungsverhalten eines Sensorelements auf das Messergebnis hat und wie das Übertragungsverhalten ermittelt werden kann.
3. Sie erarbeiten sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Messtechnik und Sensorik<br>(Metrology and Sensors )      | Prof. C. Rembe  | W 8905            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |   |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h   |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | <p>Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Stoff aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik I und II vertraut sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruchrechnung, Partialbruchzerlegung</li> <li>• Differential- und Integralrechnung,</li> </ul> <p>Insbesondere werden die folgenden mathematischen Grundlagen kurz wiederholt bzw. schnell eingeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen,</li> <li>• gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten,</li> <li>• Fourier-Transformation und spektrale Beschreibung von Signalen,</li> <li>• Berechnung und Darstellung von Systemantworten (Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang).</li> </ul>  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik und Sensorik: Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, SI-Einheitensystem</li> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Sensoren und Messvorgängen; Kennlinien und Übertragungsverhalten von Sensoren und Messsystemen</li> <li>• Grundlagen der Statistik: Erwartungswert und Mittelwert, Standardabweichung und empirische Standardabweichung, Wahrscheinlichkeitsdichtfunktionen, insbesondere Normalverteilung und Student-t-Verteilung, Vertrauensbereich und Vertrauensniveau</li> <li>• Grundlagen der Messdatenauswertung: Bestimmung statistischer Größen, Sensitivitätsanalyse für systematische Einflüsse, Messunsicherheitsbestimmung nach GUM für den einfachsten Fall mit einem Normal</li> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik: Rechnen mit Impedanzen, Einführung elektrischer Messgrößen</li> <li>• Klassische elektrische Messgeräte Drehspul- und Dreheisenmessinstrument, Oszilloskop</li> <li>• Sensoren: Einführung verschiedener Sensorelemente für eine Reihe von wichtigen physikalischen Messgrößen, die mit Widerstands, Spannungs-, Strom-, Kapazitäts- oder Induktivitätsänderung reagieren.</li> <li>• Analoge elektrische Messtechnik: Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen, Auswahl von Messleitungen</li> <li>• Digitale Messtechnik: Grundstrukturen digitaler Systeme, Abtasttheorem, digitale Filter, Zählschaltungen, Digital-Analog- / Analog-Digital-Wandler, Encoder, Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>20a. Medienformen</b> | Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel            |
| <b>21a. Literatur</b>    | E. Schröder, L. Reindl, B. Zagar, „Elektrische Messtechnik“, Hanser, 2012 |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                         |               |                     |                                    |
|---|--|-------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>       | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Messtechnik und Sensorik                   | MP                      | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                         |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)   |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. C. Rembe |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                   |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Regelungstechnik I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Control Systems I |
|---|---|

|   |                   |  |  |
|---|-------------------|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>  |                   |  |  |
| B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik  |                   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Bohn  |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Mathematik, Informatik und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |                   |  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch  | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                      | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>   |                   |  |  |
| <p>Was ist Regelungstechnik? Wie werden regelungstechnische Aufgaben gelöst? Wie unterscheiden sich Regelungen und Steuerungen? Was sind dynamische Systeme? Wie können aus nichtlinearen Differentialgleichungen, welche dynamische Systeme beschreiben, lineare Differentialgleichungen gewonnen werden? Wie werden gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten gelöst? Was ist die Laplace-Transformation? Wie können gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit der Laplace-Transformation gelöst werden? Was ist die Übertragungsfunktion und wodurch ist diese charakterisiert? Was ist stabiles Verhalten und welche Arten von Stabilität gibt es? Wie können Anforderungen an eine Regelung formuliert werden? Welche Ansätze für den Entwurf von Regelungen gibt es? Wie können Regelungen (und Steuerungen) so ausgelegt werden, dass sie die Anforderungen erfüllen? Wie kann ein zeitkontinuierlicher Regelalgorithmus für die Implementierung auf digitaler Hardware in eine Differenzgleichung umgewandelt werden?</p> <p>Diese und weitere verwandte Fragen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dadurch mit dem grundlegenden mathematischen Handwerkszeug zur Behandlung von Regelungssystemen vertraut gemacht und können dieses zur Analyse von Systemen und Regelkreisen sowie zum Entwurf von Reglern einsetzen.</p> |                   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Regelungstechnik I<br>(Control Systems I)             | Prof. C. Bohn         | S 8904            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Grundlegende Kenntnisse aus der (Ingenieur)-Mathematik sind zwingend erforderlich (Bruchrechnung, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Taylor-Reihe, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung).  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Es werden die folgenden Teilgebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Linearisierung gewöhnlicher nichtlinearer Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme erster Ordnung</li> <li>• Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Anwendung der Laplace-Transformation auf gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Faltungsintegral, Stabilität, Frequenzgang</li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme, Modellierung, Typische Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2(S), DT1-, PD-, Tt-Glied), Allpassglieder, minimalphasiges und nichtminimalphasiges Verhalten</li> <li>• Geschlossener Regelkreis, Anforderungen, Stabilität, Nyquist-Kriterium</li> <li>• Reglerentwurf, Einteilung der Verfahren, Standardregler (PID-Regler), Frequenzkennlinienverfahren, Algebraischer/Analytischer Reglerentwurf (Polvorgabe im Standardregelkreis)</li> <li>• Näherungsweise Umrechnung eines kontinuierlichen Regelalgorithmus (Differentialgleichung, Übertragungsfunktion) in einen zeitdiskreten Regelalgorithmus (Differenzgleichung)</li> </ul> <p>Ggf. werden weitere ausgewählte Aspekte der Regelungstechnik behandelt, z.B. die digitale Regelung.</p> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafelanschrieb, teilweise Projektor-Präsentation, Übungsaufgaben und ergänzende Unterlagen als Textdokumente   |
| <b>21a. Literatur</b>             | Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Regelungstechnik I                         | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. C. Bohn   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Signale und Systeme | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Signals and Systems |
|--|---|

|  |                   |  |  |
|--|-------------------|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>   |                   |  |  |
| B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Energiesystemtechnik, M.Sc. Informatik, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen   |                   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe  |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau                     |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |                   |  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>  |                   |  |  |
| <p>Durch die Veranstaltung lernen die Studierenden grundlegende Arten und Beschreibungsmöglichkeiten von Signalen kennen. Sie kennen elementare mathematische Methoden zur Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich sowie deren Eigenschaften und können diese anwenden. Durch das Verständnis der Methoden sind die Studierenden in der Lage, Signale grundlegend analysieren und interpretieren zu können. Sie verstehen den Abtastprozess und können die entsprechenden Theoreme anwenden. Die Studierenden lernen grundlegende Methoden zur Beschreibung analoger und zeitdiskreter linearer zeitinvarianter Systeme im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich kennen und können sie anwenden. Die Studierenden können die in der Veranstaltung erworbenen Fertigkeiten in unterschiedlichen Gebieten wie z.B. der Regelungstechnik oder Messtechnik anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Gebieten herzustellen. Durch die vermittelnden Grundkenntnisse sind die Studierenden fähig, weiterführende Methoden und Verfahren der Signal- und Systemtheorie in der Literatur ausfindig zu machen und sich diese zu erarbeiten.</p> |                   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Signale und Systeme (Signals and Systems)             | Dr.-Ing. G. Bauer     | S 8908            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | keine  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Signalübertragung</li> <li>• Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Zeitbereich (Klassifizierung von Signalen, Elementarsignale etc.)</li> <li>• Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich (Komplexe Fourierreihe, Fouriertransformation, Leistungsdichtespektrum, DTFT, DFT, FFT, schnelle Faltung, etc.)</li> <li>• Abtasttheoreme</li> <li>• Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme (Impulsantwort, Frequenzgang, Übertragungsfunktion, Laplace-Transformation, Z-Transformation etc.)</li> <li>• Theorie linearer Zweitore</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen</li> </ul>   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• A. Fettweis, „Elemente nachrichtentechnischer Systeme“, J. Schlembach Fachverlag, 2004</li> <li>• B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie - Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik“, Teubner 2005</li> <li>• J.-R. Ohm, H. D. Lüke, „Signalübertragung“, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2010.</li> </ul>   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Signale und Systeme                        | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | mündliche Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur ab ca. 30 Teilnehmer |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. G. Bauer  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Technische Mechanik I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Engineering Mechanics I (Statics) |
|--|---|

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

|   |                   |  |  |
|---|-------------------|--|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Stefan Hartmann |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:

- Zunächst lernen die Studierenden die Vektorrechnung kennen, um damit im Bereich der Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Volumina, Orientierungen sowie Parametrisierungen von Geraden und Flächen selbstständig berechnen zu können.
- Sie sollten beliebige, statisch bestimmte Starrkörper berechnen können, um Lagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen unter Zuhilfenahme der Methode des Freischneidens analytisch und mit Zahlenwerten anzugeben. Dies ist mit einem grundlegenden Verständnis von Kräften, Momenten und verteilten Lasten verbunden.
- Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunkt Begriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden.
- Zudem weiß der Studierende den Unterschied zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen.
- Die Studierenden erhalten rein fachliche Kompetenzen aus den Grundlagen der Starrkörpermechanik starrer Körper.

**Lehrveranstaltungen**

| 11. Nr.       | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)               | 13. Dozent(in)     | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
|---------------|--|--------------------|------------|------------|---------|--|
| 1             | Technische Mechanik I<br>(Engineering Mechanics 1 (statics)) | Prof. St. Hartmann | W 8001     | 3V+2Ü      | 5       | 70 h / 110 h                             |
| <b>Summe:</b> |  |                    |            |            | 5       | 70 h / 110 h                             |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Vektoralgebra</li> <li>• Kräfte und Momente</li> <li>• Kraftsysteme</li> <li>• Kraftverteilungen</li> <li>• Massenmittelpunkt, Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkt</li> <li>• Statik starrer Körper</li> <li>• Schnittlasten in Stäben und Balken</li> <li>• Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, PowerPoint, Tutorien  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartmann, St.: Technische Mechanik, Wiley-VCH, 2015</li> <li>• Hartmann, St.: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley-VCH, 2016</li> <li>• Gross, Hauger, Schnell: „Technische Mechanik, Band 1: Statik“, Springer Hibbeler: „Technische Mechanik 1“, Pearson Studium, 2005</li> </ul>   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                             |               |                     |                                    |
|---|--|-----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>           | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Technische Mechanik I                      | MP                          | 8             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                             |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)       |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                       |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Theorie der elektromagnetischen<br>Felder und Wellen | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Theory of electromagnetic fields<br>and waves |
|---|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, M.Sc. Energiesystemtechnik, B.Sc. Maschinenbau                                   |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  |  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester   |  |
| <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>die Methoden der elektromagnetischen Feldtheorie.</li> <li>Ihnen ist bekannt, dass elektromagnetische Felder auf elektrische Schaltungen wirken und deren Verhalten beeinflussen könnten.</li> <li>Außerdem ist ihnen bekannt, dass elektromagnetische Welleneigenschaften insbesondere bei hohen Frequenzen und langen Leitungen kritisch wird.</li> <li>Sie kennen die Eigenschaften der Strahlung des Hertzschen Dipols</li> </ol> Außerdem können die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>die Vektoranalysis zur Berechnung von Skalar- und Vektorfelder anwenden,</li> <li>die Maxwell'schen Gleichungen zur analytischen Berechnung einfacher elektromagnetischer Feldverteilungen einsetzen und</li> <li>die Berechnung und Auslegung von den behandelten Bauteilen durchführen.</li> <li>Sie können die Methoden bei einfachen Systemen der Elektrotechnik einsetzen.</li> </ol> Des Weiteren wissen die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>wie sich elektromagnetische Felder auf den Stromfluss in Leitern auswirken.</li> <li>Sie durchschauen, wie aus den Gesetzen der Elektrodynamik die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen folgt.</li> <li>Sie erarbeiten sich die Lösungen von Übungsaufgaben selbständig.</li> </ol> |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |                       |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>   | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Theorie der elektromagnetischen Felder und Wellen<br>(Theory of electromagnetic fields and waves)   | Prof. C. Rembe        | S 8918            | 3V+1Ü             | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Summe:</b>                     |   |                       |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |                       |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Experimentalphysik II   |                       |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Wiederholung der Inhalte aus Experimentalphysik II. (Mathematische Grundlagen der Vektoranalysis, Skalar- und Vektorfelder, Gradient, Divergenz, Rotation, Integralsätze, Maxwell'sche Gleichungen, Grenzflächen- und Nebenbedingungen)</li> <li>• Vertiefung bei statischen Feldern: Elektro- und Magnetostatik, Potentialfunktion und Arbeitsintegral, Grenzbedingungen, Potentialgleichungen, Kapazität und Energie im elektrostatischen Feld, Stationäre Strömungs- und Magnetfelder, Grenzbedingungen, Magnetisches Vektorpotential, Biot-Savartsches Gesetz,</li> <li>• Quasistationäre Felder: Induktionsgesetz, Induktivität, Energieumwandlungen im elektromagnetischen Feld, Berechnung quasistationärer elektromagnetischer Felder, zylindrischer stromdurchflossener Leiter,</li> <li>• Elektromagnetische Wellenfelder: Kontinuitätsgesetz, Wellengleichung, Wellenfelder mit harmonischer Zeitabhängigkeit</li> <li>• Elektrodynamische Potentiale</li> <li>• Hertz'scher Dipol, Abstrahlung von Wellen, Wellen in Medien</li> <li>• Radargleichung</li> <li>• Telegraphengleichung</li> <li>• Hohlleiter</li> </ul> |                       |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          | PowerPoint-Folien, Skripte für ausgewählte Kapitel der Vorlesung, Arbeitsblätter  |                       |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingo Wolff: Maxwell'sche Theorie. Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag 1997</li> <li>• G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker. Springer Verlag 2006</li> <li>• K. Kupfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: Theoretische Elektrotechnik. Springer Verlag 2006</li> <li>• Richard Feynman, Vorlesungen der Physik Elektromagnetismus und Struktur der Materie: Oldenbourg Verlag, 2007</li> </ul>   |                       |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |                       |                   |                   |                |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |   |   |               |                     |                                    |
|---|---|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>        | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Theorie der elektromagnetischen Felder und Wellen | MP  | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |   |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft. |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr.-Ing. C. Rembe   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | keine   |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)**

Wirtschaftswissenschaften

**1b. Modultitel (englisch)**

Business Management

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Technische Informatik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. Heike Schenk-Mathes

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften

**5. Modulnummer****6. Sprache**

Deutsch

**7. LP**

6

**8. Dauer**

1 Semester  
 2 Semester

**9. Angebot**

jedes Semester  
 jedes Studienjahr  
 unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden kennen Gegenstände, Begriffe, Konzepte, Methoden und Instrumente der betriebswirtschaftlichen Funktionen Organisation, Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Investition und Finanzierung sowie Rechnungswesen, die den Führungs-, Leistungs- und Finanzbereich von Unternehmen bilden. Sie können die unterschiedlichen Rechtsformen von Unternehmen beschreiben und Unternehmenssteuern benennen und erklären. Ferner können sie allgemeine Planungs- und Entscheidungsprozesse strukturieren und geeignete Modelle und Methoden zur Lösung betrieblicher Planungs- und Entscheidungsprobleme einsetzen. Darüber hinaus besitzen sie vertiefte Kenntnisse in spezifischen Methoden und Instrumenten der Kosten- und Investitionsrechnung, die sie für konkrete Szenarien anwenden und hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen beurteilen können. Außerdem sind sie in der Lage, für wirtschaftliche Fragestellungen in Unternehmen Preis- und Investitionsentscheidungen zu treffen.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>   | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler<br>(Introduction to Business Management)  | Prof. Dr. C. Schwindt  | W 6601            | 2V                | 2              | 28 h / 62 h   |
| <b>2</b>                          | Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung<br>(Cost Accounting and Investment Decisions) | Jun.-Prof. T. Niemand  | S 6601            | 2V                | 2              | 28 h / 62 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>2. Rechtsformen und Steuern</li> <li>3. Planung</li> <li>4. Entscheidung</li> <li>5. Organisation</li> <li>6. Personal</li> <li>7. Beschaffung</li> <li>8. Produktion</li> <li>9. Absatz und Marketing</li> <li>10. Investition und Finanzierung</li> <li>11. Rechnungswesen</li> </ol>   |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |   | Foliensammlung   |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domschke W, Scholl A (2008) Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl. Springer, Berlin</li> <li>• Schmalen H, Pechtl H (2013) Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 15. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart</li> <li>• Schierenbeck H, Wöhle C (2012) Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl. Oldenbourg, München</li> <li>• Wöhe G, Döring U (2013) Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Aufl. Vahlen, München</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Grundlagen der Buchführung   |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>19b. Inhalte</b>      | <p>A. Kostenrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung</li> <li>2. Kostenartenrechnung</li> <li>3. Kostenstellenrechnung</li> <li>4. Kostenträgerrechnung</li> <li>5. System der Kostenrechnung</li> </ol> <p>B. Investitionsrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundbegriffe der Investitionsrechnung</li> <li>2. Einzel- und Wahlentscheidungen</li> <li>3. Investitionsdauerentscheidungen</li> <li>4. Programmentscheidungen</li> </ol>  |
| <b>20b. Medienformen</b> | Foliensammlung  |
| <b>21b. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coenenberg A, Fischer T, Günter T (2016) Kostenrechnung und Kostenanalyse, 9. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart</li> <li>• Ewert R, Wagenhofer A (2014) Interne Unternehmensrechnung. 8. Aufl. Springer, Berlin</li> <li>• Fandel G, Heuft B, Paff A, Pitz T (2008) Kostenrechnung, 3. Aufl. Springer, Berlin</li> <li>• Haberstock L (2008) Kostenrechnung I, 13. Aufl. Erich Schmidt, Berlin</li> <li>• Schwinn, Rolf (1996): Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg R. Verlag GmbH, Oldenburg, 2. Auflage</li> </ul> |
| <b>22b. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>   | <b>25. P.-Art</b>                                | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler<br>Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung | MP   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)                            |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. C. Schwindt, Jun.-Prof. Dr. T. Niemand |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

## **Wahlpflichtmodulauswahl A „Fachpraktikum“**

## Modul Fachpraktikum: Praktikum Mess- und Regelungstechnik

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Fachpraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Practical Courses |
|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik         |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe                  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Praktikum Mess- und Regelungstechnik: Die Studierenden wenden fachspezifische ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Methoden zur Lösung praktischer Problemstellungen an. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |  |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|--|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                                  | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                 | Praktikum Mess- und Regelungstechnik<br>(Laboratory Metrology and Control Engineering) | Prof. C. Bohn   | S 8954            | 2P                | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |  |   |                   |                   | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Kenntnisse aus den Vorlesungen Regelungstechnik I, Messtechnik I                |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |  | Praktische Versuche an Laboranlagen   |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |  | Versuchsanleitungen, Vor-Ort-Präsenz bei der Versuchsbetreuung, Versuchsbericht |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |  | Versuchsanleitungen   |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |   |                   |                   |                |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Praktikum Mess- und Regelungstechnik       | MTP   | 3             | benotet             | 50 %                               |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Selbstständiges Durchführen der Versuche und Darstellung der Ergebnisse in Form von Versuchsberichten und Protokollen |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. C. Bohn  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

## Modul Fachpraktikum: Grundpraktikum Maschinenlabor

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Fachpraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Practical Courses |
|--|---|

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik  |                   |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe   |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik<br>und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |                   | <b>6. Modulnummer</b>   |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                     | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Grundpraktikum Maschinenlabor:<br>Verfahren unterschiedlichster Ingenieurdisziplinen erläutern, ausführen und/oder auswerten können. Das Arbeiten in Gruppen soll vertieft werden. Folgende Bereiche werden dabei behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise eines Verbrennungsmotors</li> <li>• Funktionsweise einer Asynchronmaschine</li> <li>• Fertigung mittels Rechnerunterstützung</li> <li>• Auslaufversuches eines Gleitlagers</li> <li>• Eigenschaften von Gelenkwellen</li> <li>• Frequenzverhalten linearer, dynamischer Systeme</li> <li>• Modellierung eines Kurbeltriebes</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilprüfung</li> </ul> |                   |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |  |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|--|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>  | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Grundpraktikum Maschinenlabor<br>(Laboratory Mechanical Engineering)   | Prof. A. Esderts;<br>Prof. A. Lohren-<br>gel;<br>Prof. H.<br>Schwarze;<br>Prof. Bohn.;<br>Prof. V. Wes-<br>ling;<br>Prof. H.-P. Beck | W 8359            | 4P                | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Summe:</b>                     |  |  |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Ingenieurmathematik III, Werkstoffkunde I, Werkstoffkunde II, Technische Mechanik I, Technische Mechanik II, Grundlagen Elektrotechnik I, Grundlagen Elektrotechnik II, Technisches Zeichnen/CAD, Bauteilprüfung, Technische Thermodynamik I, Maschinenelemente I, Maschinenelemente II, Fertigungstechnik, Messtechnik I, Regelungstechnik |  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | Versuch 1: Verbrennungsmotor (ITR)<br>Versuch 2: Elektrische Antriebe (IEE)<br>Versuch 3: Rechnergesteuerte Fertigung (ISAF)<br>Versuch 4: Gleitlager (ITR)<br>Versuch 5: Gelenkwelle (IMW)<br>Versuch 6: Frequenzganganalyse (IEI)<br>Versuch 7: Modellierung dynamischer Systeme (IEI)<br>Versuch 8: Low-Cycle-Fatigue (IMAB)<br>Versuch 9: Betriebsfestigkeit (IMAB)                    |  |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, Skript  |  |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             | Skript   |  |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |  |                   |                   |                |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Grundpraktikum Maschinenlabor              | MP   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur je Versuch, Kurztest je Versuch, Protokoll je Versuch (Bearbeitung in Gruppen) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. A. Esderts  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

## Modul Fachpraktikum: Praktikum Energiewandlungsmaschinen

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Fachpraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Practical Courses |
|--|---|

|  |                   |  |  |
|--|-------------------|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik |                   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe          |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |                   |  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>                              |                   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |  |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|--|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                    | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Praktikum Energiewandlungsmaschinen<br>(Laboratory Combustion Engines I) | Prof. H. Schwarze  | S 8260            | 2P                | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |  |  |                   |                   | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Energiewandlungsmaschinen I  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |  | Experimentelle Bestimmung von Einflüssen auf die Energiewandlung in Kolbenmaschinen. Betrachtung wesentlicher Betriebsparameter. |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |  | Skript   |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |  | Küttner: Kolbenmaschinen, (ISBN 3-519-06344-1)   |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |  |                   |                   |                |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                            |               |                     |                                    |
|---|--|----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>          | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Praktikum Energiewandlungsmaschinen        | MTP                        | 3             | benotet             | 50 %                               |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                            |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Protokoll                  |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                      |               |                     |                                    |

## Modul Fachpraktikum: Praktikum zu elektrischen Maschinen

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Fachpraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Practical Courses |
|--|---|

|  |                   |  |  |
|--|-------------------|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik   |                   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe  |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |                   | <b>6. Modulnummer</b>  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Praktikums die elektrischen Betriebsmittel wie Gleichstrommaschinen, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen und Transformatoren und deren Eigenschaften und Betriebskennlinien. Die Studierenden können die Komponenten eigenständig in Ersatzschaltbilder überführen und sind in der Lage, deren elektrisches Verhalten zu deuten. (Fach-, Selbst- und Methodenkompetenz). |                   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |  |                        |                   |                   |                |   |
|----------------------------|--|------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>                            | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Praktikum zu elektrischen Maschinen<br>(Practical Training on electrical drives) | Dr.-Ing. D. Tur-schner | W 8852            | 2P                | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |  |                        |                   |                   | 2              | 28 h / 62 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Vorlesung „Elektrische Energietechnik“   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Behandelt werden die verschiedenen Verfahren (Maschinenarten und Speiseverfahren) zur Wandlung elektrischer in mechanische Energie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Gleichstrommaschine“: Behandlung der selbst- und fremderregten Gleichstrommaschine. Aufnahme von Leerlauf-, Belastungs- und Selbsterregungskennlinien, Messung des Selbsterregungseinsatzes, Bestimmung des Ankerwiderstandes, Aufnahme der Betriebskennlinien, Wirkungsgradbestimmung.</li> <li>2. „Drehstrom-Asynchronmaschine mit Schleifringläufer“ Messung der Läuferstillstandsspannung, Messung der Läuferspannung als Funktion der Drehzahl, Bestimmung des Läuferinnenwiderstandes, Aufnahme der Betriebskennlinien, Veränderung der Kennlinien durch Läufer-Vorwiderstände, Verhalten bei Einphasen-Betrieb.</li> <li>3. Transformatoren</li> <li>4. Synchronmaschine</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b>          |  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckhardt, H.: Grundzüge der elektrischen Maschinen; Stuttgart 1982</li> <li>• Beck, H.-P.: Manuskript zur Vorlesung Elektrische Energietechnik; SS 1995</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Praktikum zu elektrischen Maschinen        | MTP  | 3             | benotet             | 50 %                               |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Praktikum mit mündlichem Vortestat und schriftlichem Protokoll |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. D. Turschner  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

## Modul Fachpraktikum: Praktikum zu Energieelektronik

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Fachpraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Practical Courses |
|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik         |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe                  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Bauelemente, Schaltungen (Gleich-, Wechsel- und Umrichter) und Steuerverfahren der Energieelektronik. Durch praktische Versuche wird die in der Vorlesung vermittelte Theorie vertieft, sodass die Studierenden anschließend befähigt sind, leistungselektronische Grundschaltungen zu beurteilen und zu entwerfen und nachzubauen. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |  |                       |            |            |         |  |
|----------------------------|--|-----------------------|------------|------------|---------|--|
| 11. Nr.                    | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)                           | 13. Dozent(in)        | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
| 1                          | Praktikum zu Energieelektronik (Practical Training on power electronics) | Dr.-Ing. D. Turschner | S 8854     | 2P         | 2       | 28 h / 62 h                              |
| <b>Summe:</b>              |  |                       |            |            | 2       | 28 h / 62 h                              |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrotechnik für Ingenieure</li> <li>• Vorlesung Energieelektronik</li> </ul>   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Das Praktikum umfasst drei Versuche zu den Themen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kennlinien von Halbleiterbauelementen</li> <li>2. Untersuchungen an einem Phasenanschnittdimmer (TRIAC)</li> <li>3. Tiefsetzsteller</li> <li>4. Raumzeigermodulation</li> </ol>  |
| <b>20a. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsskripte / Versuchsbeschreibungen</li> <li>• Laboranlagen / Versuchsstände</li> </ul>  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beck, H.-P.: Manuskript zur Vorlesung Energieelektronik</li> <li>• Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik: Grundlagen und Anwendungen</li> <li>• Michel, M.: Leistungselektronik: Einführung in Schaltungen und deren Verhalten</li> <li>• Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors: Grundlagen und praktische Anwendungen</li> <li>• Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                       |               |                     |                                    |
|---|--|-----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>     | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Praktikum zu Energieelektronik             | MTP                   | 3             | benotet             | 50 %                               |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                       |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Praktikumsberichte    |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. D. Turschner |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                 |               |                     |                                    |

## Modul Fachpraktikum: SPS Praktikum

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Fachpraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Practical Courses |
|--|---|

|  |                   |  |   |
|--|-------------------|--|---|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik   |                   |  |   |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe  |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau |   |
| <b>5. Modulnummer</b>  |                   | <b>6. Modulnummer</b>  |   |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  | <b>9. Angebot</b><br>[X] jedes Semester<br>[..] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Eigencharakter von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) kennen und verstehen</li> <li>• grafische Programmiersprache „Kontaktplan“ anwenden</li> <li>• Programme zu unterschiedlichen Modellanlagen erarbeiten und testen</li> <li>• Problemfälle verstehen und gezielt vermeiden</li> </ul> |                   |  |   |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                          | SPS Praktikum<br>(Practice in PLC)                    | Prof. C. Siemers      | W/S<br>8752       | P                 | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 2              | 28 h / 62 h                                     |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Grundlagen der Datenverarbeitung und Programmierung  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Einleitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPS-Hardware</li> <li>• Softwareentwicklung</li> <li>• Überblick über SPS-Programmiersprachen</li> <li>• Einarbeitung in eine SPS-Entwicklungsumgebung</li> </ul> <p>Versuchsdurchführung:</p> <p>5 Versuche mit den Schwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• logische Verknüpfungssteuerung</li> <li>• Zeitsteuerung</li> <li>• Analogwertverarbeitung</li> </ul> |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>20a. Medienformen</b> | Arbeit an Entwicklungsarbeitsplätzen mit verschiedenen Versuchsanlagen,<br>PDF-Versuchsunterlagen  |
| <b>21a. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript – Einführung und Versuchsanleitungen</li> <li>• M.Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig, 2003, ISBN 3-446-22174-3</li> <li>• W.Braun: Speicherprogrammierbare Steuerungen,</li> <li>• Vieweg Studium Technik, 2005, ISBN 3-528-23858-5</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>                                   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | SPS Praktikum                              | LN  | 3             | benotet             | 50 %                               |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Versuchsdokumentation, Programme im Testat erklären |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. C. Siemers                                |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

## **Wahlpflichtmodulauswahl B „Fachvorlesungen“**

|  |  |
|--|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Algorithmen und Datenstrukturen | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Algorithms and Data Structures |
|--|--|

|  |                   |  |  |
|--|-------------------|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>   |                   |  |  |
| B.Sc. Informatik   |                   |  |  |
| B. Sc. Elektrotechnik  |                   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Sven Hartmann   |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |                   |  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch   | <b>7. LP</b><br>8 | <b>8. Dauer</b><br>[x] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[x] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>  |                   |  |  |
| Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik. Sie können für gegebene (moderat komplexe) Probleme eine algorithmische Lösung formulieren und algorithmische Lösungen in ihrer Leistungsfähigkeit einschätzen. Sie beherrschen grundlegende Techniken für den Entwurf von Algorithmen und kennen die Bedeutung der Wahl geeigneter Datenstrukturen. |                   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |                                      |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11 .Nr .</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>                | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Informatik II<br>(Algorithms and Data Structures)     | Prof. Dr. Grosch, Prof. Dr. Hartmann | S 1100            | 3V + 1Ü           | 4              | 56 h / 104 h                                    |
| <b>2</b>                          | Algorithmen mit Python<br>(Algorithms with Python)    | Prof. Dr. Grosch, Prof. Dr. Hartmann | S 1103            | 1V + 1Ü           | 2              | 28 h / 52 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |   |                                      |                   |                   | <b>6</b>       | <b>84 h / 156 h</b>                             |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |                                      |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   |                                      |                   |                   |                |   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>19a. Inhalte</b>               | Es werden u. a. folgende Themen behandelt:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Algorithmen</li> <li>- Suchen und Sortieren</li> <li>- Techniken für den Entwurf von Algorithmen (Rekursion, Divide &amp; Conquer, Dynamische Programmierung, Greedy, Backtracking, u. a.)</li> <li>- Einfache Datenstrukturen für Sequenzen</li> <li>- Suchbäume</li> <li>- Prioritätswarteschlangen</li> <li>- Hash-Strukturen</li> <li>- Graph-Algorithmen</li> </ul>   |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Übungsblätter, Übungen im Labor   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen, Oldenbourg</li> <li>- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press</li> <li>- Kleinberg, Tardos: Algorithm Design, Pearson</li> <li>- Mehlhorn, Sanders: Algorithms and Data Structures, Springer</li> <li>- Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum</li> <li>- Sedgewick: Algorithmen in Java, Pearson</li> <li>- Sedgewick, Wayne: Algorithms, Addison-Wesley</li> <li>- Skiena: The Algorithm Design Manual, Springer</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> |   |
| <b>19b. Inhalte</b>               | Es werden u. a. folgende Themen behandelt:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrollstrukturen und Datentypen in Python</li> <li>- Algorithmusbegriff</li> <li>- Einfache Algorithmen in Python</li> </ul>   |
| <b>20b. Medienformen</b>          | Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Übungsblätter, Übungen im Labor   |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gumm, Sommer: Informatik - Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Oldenbourg</li> <li>- Pilgrim, Wollenschein: Python 3, Springer</li> </ul>   |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b> |  |                   |               |                     |                                    |
|----------------------------------|--|-------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>                   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b> | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |

|          |   |    |   |           |       |
|----------|---|----|---|-----------|-------|
| <b>1</b> | Informatik II, Algorithmen mit Python                   | MP | 9 | benotet   | 100 % |
| <b>2</b> | Hausübungen zu Informatik II und Algorithmen mit Python | PV |   | unbenotet | 0 %   |

**Zu Nr. 1:**

|   |   |
|---|---|
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> | Schriftliche Klausur (90 Minuten)                       |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       | Prof. Dr. Thorsten Grosch, Prof. Dr. Sven Hartmann      |
| <b>31a. Prüfungsvorleistungen</b>                               | Hausübungen zu Informatik II und Algorithmen mit Python |

**Zu Nr. 2:**

|   |  |
|---|--|
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> | Hausübungen  |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       | Prof. Dr. Thorsten Grosch, Prof. Dr. Sven Hartmann |
| <b>31b. Prüfungsvorleistungen</b>                               | Keine  |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Introduction to general and inorganic chemistry |
|---|---|

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Ursula Fittschen   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>4   |  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester   |  |
| <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig  |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden erkunden das Periodensystem und können auf Grund der Position des Elements im Periodensystem Voraussagen über Eigenschaften und Verhalten treffen. Sie sind mit dem molekularen Aufbau der Materie vertraut. Sie können chemisches Wissen auf reale Probleme anwenden. Die grundlegenden Prinzipien der Stöchiometrie sind bekannt und können auf Beispiele übertragen werden. Die Studierenden können Reaktionsgleichungen aufstellen, insbesondere von Säure-Base-Reaktionen und Redoxvorgängen. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |  |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|--|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>  | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                          | Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie (Introduction to general and inorganic chemistry) | Prof. U. Fittschen    | W 3080            | 3V                | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |  |                       |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |  |               |                     |                                    |
|-----------------------------------|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | keine  |               |                     |                                    |
| <b>19a. Inhalte</b>               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregatzustände der Materie</li> <li>• Atombau und spektroskopische Eigenschaften der Elemente</li> <li>• Stoffeigenschaften der Elemente und ihre Stellung im Periodensystem</li> <li>• Chemische Bindungen und molekulare Wechselwirkungen</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik und Grundzüge der Thermodynamik</li> <li>• Säure-Base-Reaktionen</li> <li>• Redox-Reaktionen und Elektrochemie</li> </ul> |               |                     |                                    |
| <b>20a. Medienformen</b>          |  | Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint-Präsentationen, Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente  |               |                     |                                    |
| <b>21a. Literatur</b>             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ch. E. Mortimer, U. Müller: Chemie, Thieme</li> <li>• E. Riedel, C. Janiak: Anorganische Chemie, de Gruyter</li> </ul>  |               |                     |                                    |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |  |               |                     |                                    |
| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>23. Nr.</b>                    | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>           | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>                          | Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |

| <b>Zu Nr. 1:</b>  |                        |
|---|------------------------|
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> | Klausur (90 Minuten)   |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       | Prof. Dr. U. Fittschen |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  | keine                  |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Einführung in die Informatik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Introduction to Computer Science |
|---|--|

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Informatik,

B. Sc. Elektrotechnik

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Andreas Rausch |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik<br>und Maschinenbau | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch                                  | <b>7. LP</b><br>8 | <b>8. Dauer</b><br>[x] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                     | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[x] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden erhalten in dieser Veranstaltung einen Überblick über die Grundbegriffe der Informatik.

1. Sie kennen Grundbegriffe aus der Modellierung und Analyse von Daten und Algorithmen und können einfache Algorithmen entwerfen und analysieren
2. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Gebiete der Informatik, deren Fragestellungen und Zusammenhänge
3. Sie kennen Schaltnetze und den Aufbau eines Rechners und können beschreiben, wie ein Programm auf einem Rechner ausgeführt wird
4. Sie kennen grundlegende Programmierparadigmen (imperativ, funktional, logisch) und können in diesen Paradigmen einfache Algorithmen umsetzen

Die Programmierparadigmen werden in allen Gebieten der Informatik benötigt, insbesondere in der Softwaretechnik I und dem Programmierkurs, sowie in vielen Anwendungsfächern, z. B. Embedded Systems Engineering Grundlagen.

Zusätzlich sollen die Studierenden den Lebenszyklus von Projekten kennenlernen. Sie sollen die Grundbegriffe, Grundprinzipien, Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements kennen. Im Verlauf der Veranstaltungen lernen die Studierenden Projekte agil durchzuführen.

Studierende erlernen

- fachliche Kompetenzen in der Planung, Aufwandsschätzung, Koordination und Kontrolle von Projekten und sind in der Lage effektiv an gemeinsamen Zielen in einer Teamumgebung zu arbeiten.
- Risiken und Herausforderungen eines Projektes kennen und beurteilen.
- Änderungen in einem Projekt zu steuern und Verbesserungen im Projektablauf zu erkennen und umzusetzen.
- Meinungsverschiedenheiten zu verhandeln und Konsens herzustellen.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Rollen in einem Projekt sowie alle notwendigen Artefakte zur Durchführung eines Projektes zu benennen und zu erstellen.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Informatik I<br>(Computer Science I)                      | Dozentinnen<br>und Dozenten<br>der Informatik   | W 1101            | 3V + 1Ü           | 4              | 56 h / 104 h  |
| <b>2</b>                          | Projektmanagement<br>(Project Management)                 | Dozentinnen<br>und Dozenten<br>der Informatik   | W 1610            | 1V + 2Ü           | 3              | 42 h / 38 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |   |                   |                   | 7              | 98 h / 142 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <p>Die Vorlesung lässt sich in fünf Themengebiete unterteilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GRUNDBEGRIFFE DER INFORMATIK<br/>Die Grundbegriffe der Informatik beinhalten die Repräsentation von Informationen und Zahlen. Darüber hinaus wird ein Überblick über die unterschiedlichen Ausprägungen und Fachrichtungen im Bereich der Informatik gegeben.</li> <li>• ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN<br/>Der Grundbegriff des Algorithmus wird eingeführt und die Studierenden lernen einfache Entwurfs- und Modellierungstechniken für Algorithmen. Dieses Verständnis wird anhand des Markow-Algorithmus weiter vertieft.</li> <li>• FUNKTIONALE PROGRAMMIERUNG<br/>Den Studierenden werden die Grundlagen der funktionalen Programmierung erklärt, wobei die Programme als Funktionen verstanden werden. Die funktionale Programmierung wird in der Vorlesung anhand der Sprache F# vorgestellt. Die theoretische Grundlage zu diesem Themengebiet bildet das Lambda-Kalkül.</li> <li>• BOOLESCHE ALGEBRA UND SCHALTNETZE<br/>Schaltnetze stellen eine sehr technische Form der Programmierung dar. Die theoretische Basis für Schaltnetze wird durch die Boolesche Algebra</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <p>gebildet. Es wird eine Einführung in den Umgang mit booleschen Funktionen gegeben und die Studierenden erlernen den sicheren Umgang hiermit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VON NEUMANN ARCHITEKTUR UND MASCHINENPROGRAMMIERUNG</b><br/>Dem Aufbau der meisten der heutzutage verwendeten Arbeitsplatzrechner liegt die von Neumann Architektur zugrunde. Bei der maschinennahen Programmierung mit Sprachen wie Assembler ist eine Kenntnis dieser Architektur unerlässlich. Um ein Gefühl für diese Art von Programmierung zu vermitteln, wird die Registermaschine eingeführt und die Grundlagen der Assembler Programmierung mit MikroOne.</li> <li>• <b>IMPERATIVE PROGRAMMIERUNG UND C</b><br/>In der Vorlesung werden die Grundprinzipien der imperativen Programmierung vermittelt. Diese werden Anhand der Programmiersprache C eingeführt. Die Studierenden lernen den Umgang mit Datentypen in C, die Verwendung von Zeigern, das Reservieren und Freigeben von Speicher; ebenso werden Schleifenkonstrukte vorgestellt. Des Weiteren wird auf die theoretische Fundierung durch den Hoare-Kalkül eingegangen.</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Beamer-Präsentation, Tafel   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Informatik, Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer</li> <li>• Grundkurs Informatik, Hartmut Ernst</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen- Gunter Saake Kai-Uwe Sattler</li> <li>• Einführung in die Informatik, Küchlin, Weber (Springer)</li> <li>• C von A bis Z, Rheinwerk Computing</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |  |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> |  |
| <b>19b. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektablauforganisation, -aufbau und -rollen (SCRUM)</li> <li>• Notwendige Rahmenbedingungen zur Projektinitiierung (Ressourcen, Budget, Termine, etc.)</li> <li>• Projektabwicklung, Controlling und Berichtswesen während der Projektabwicklung und Projektabschluss</li> <li>• Kommunikation im Projekt</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Spezielle Methoden und Verfahren in der Projektabwicklung wie z. B. Schätzverfahren, Kanban, Retrospektiven, Reviews, Groomings</li> <li>• Umgang mit Anforderungen und Änderungen</li> <li>• Moderation und Präsentation</li> </ul>   |

|   |  |                   |               |                     |                                    |
|---|--|-------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>20b. Medienformen</b>  | Folien, Projektmanagement Software, Whiteboards, Beamer, Flipcharts, LEGO  |                   |               |                     |                                    |
| <b>21b. Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation und Management im Software Engineering, Manfred Broy, Marco Kuhrmann</li> <li>• Effective Project Management, Robert K. Wysocki</li> <li>• Weiterführende Literatur zu den einzelnen Themen wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul> |                   |               |                     |                                    |
| <b>22b. Sonstiges</b>   |  |                   |               |                     |                                    |
| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                   |               |                     |                                    |
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>   | <b>25. P.-Art</b> | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Informatik I,<br>Projektmanagement   | MP                | 9             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Informatik I und Projektmanagement  | PV                |               | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> | Schriftliche Klausur (120 Minuten)   |                   |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       | Dozentinnen und Dozenten der Informatik  |                   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Prüfungsvorleistungen</b>                               | Hausübungen zu Informatik I und Projektmanagement  |                   |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |                   |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> | Hausübungen  |                   |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       | Dozentinnen und Dozenten der Informatik  |                   |               |                     |                                    |
| <b>31b. Prüfungsvorleistungen</b>                               | Keine  |                   |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Energiesysteme | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Energy Systems |
|---|--|

|   |                   |  |  |
|---|-------------------|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen,<br>B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL   |                   |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck   |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften                     |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |                   |  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Im Rahmen der Vorlesung wird der Begriff der Energie definiert. Die Studierenden können verschiedene Energieformen und deren Umwandlung unterscheiden. Sie verstehen auf welche verschiedene Weisen Energie generiert werden kann und wie diese übertragen und verteilt werden kann. Die Studierenden verstehen die Chancen, die durch Nutzung von Abwärme entstehen. Durch die Ringvorlesung werden den Studierenden die Interaktionen verschiedener Akteure im kompletten Energiesystem vorgestellt. Die Studierenden besitzen anschließend das Verständnis zur Deutung von Energiesystemen. |                   |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |  |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Energiesysteme<br>(Energy Systems)                    | Prof. Beck,<br>Prof. Müller-Kirchenbauer,<br>Dr. Turschner,<br>Dr. Mancini,<br>Dr. Lindermeir,<br>Dr. Faber<br>(Ringvorlesung) | W 8804            | 3V                | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |  |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Ingenieurmathematik I+II, Experimentalphysik I+II,<br>Elektrotechnik für Ingenieure I und II, Technische Thermodynamik I   |
| <b>19a. Inhalte</b>               | Die Ringvorlesung umfasst folgende Teilvorlesungen:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung (Prof. Beck), Themen: Energieträger, Vorräte, Gewinnung, Transport, Thermische Energiesysteme, Elektrische Energiesysteme</li> <li>2. Thermische Energie (Dr. Mancini), Themen: Kraftwerke, Heizkraftwerke, Entsorgung, Hochtemperatur-Stoffbehandlung (Zement, Glas, Stahl)</li> <li>3. Gasversorgungssysteme (Prof. Müller-Kirchenbauer)</li> <li>4. Solare Energie, Wasserkraft und Windenergie (Dr. Turschner), Themen: Sonnenenergienutzung, Regenerative Energiequellen</li> <li>5. Chemische Energie (Dr. Lindermeir), Themen: Brennstoffzellen und Anwendungen</li> <li>6. Nukleare Energie (Dr. Faber), Themen: Kernkraftwerkstypen, Brennstoffkreislauf, Zwischen- /Endlagerung</li> <li>7. Elektrische Energie (Prof. Beck), Themen: Erzeugung, Transport, Verteilung, Nutzung, Einbindung regenerativer Quellen, elektrischer Netze</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Vorlesungsskript   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herold: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, B. G. Teubner</li> <li>• Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag</li> <li>• weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</li> </ul>   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>                                | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Energiesysteme                             | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)                            |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck, Dr.-Ing. D. Turschner |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Energiewandlungsmaschinen I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Energy Conversion Machinery I |
|--|---|

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

|   |                   |  |  |
|---|-------------------|--|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Hubert Schwarze |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                  | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Nach dem Bestehen der Prüfung soll der HörerInnen dieser Vorlesung:

- den grundlegenden Aufbau von Kolbenmaschinen beschreiben und deren funktionsrelevante Komponenten definieren können.
- die thermo- und strömungsdynamischen Einflüsse auf das Betriebsverhalten dieser Maschinen sowie auf wichtige Kennzahlen und Wirkungsgrade aufzeigen können.
- die wichtigsten Prozessparameter der Energiewandlungsmaschinen charakterisieren bzw. bestimmen und Auslegungshilfsmittel zur Dimensionierung anwenden können.
- die bei der grundlegenden Auslegung von Hub- und Rotationskolbenmaschinen auftretenden Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig lösen zu können.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>          | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|--|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>1</b>       | Energiewandlungsmaschinen I<br>(Energy Conversion Machinery I) | Prof. H. Schwarze     | W 8212            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>  |  |                       |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Strömungsmechanik, Thermodynamik und Mechanik  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung in das Fachgebiet der Kolbenmaschinen</li> <li>2. Thermodynamik der Kolbenmaschine</li> <li>3. Strömungsvorgänge</li> <li>4. Bewertung des Energieumsatzes</li> <li>5. Auslegung der Kolbenmaschine</li> <li>6. Das Triebwerk</li> <li>7. Kolbenpumpen</li> <li>8. Kolbenverdichter</li> <li>9. Verbrennungskraftmaschinen</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | PowerPoint-Präsentation  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Küttner: Kolbenmaschinen, (ISBN 3-519-06344-1)</li> </ul>   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Energiewandlungsmaschinen I                | MP  | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 min.) bestehend aus Kurzfragen- und Berechnungsteil |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze                                      |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|  |   |
|--|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Grundlagen der Rechnernetze | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Fundamentals of Computer Networks |
|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik   |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Harald Richter  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  |  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester   |  |
| <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Studierende sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, Rechnernetze in den Schichten 1-4 des ISO/OSI-Referenzmodells zu verstehen. Sie kennen die wichtigsten im Internet verwendeten Netztechnologien und -protokolle und können sie in einen größeren Zusammenhang einordnen. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                 | Rechnernetze I<br>(Computer Networks I)               | Prof. H. Richter  | W 1213            | 3V+1Ü             | 4              | 120 h / 60 h                                    |
| <b>Summe:</b>                     |   |   |                   |                   | 4              | 120 h / 60 h                                    |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Einführung in die Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | Inhaltsübersicht der Vorlesung Rechnernetze I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitübertragungsschicht</li> <li>• Echtzeitzugang zu Rechnernetzen</li> <li>• Echtzeitübertragung in Netzen</li> <li>• xDSL (Digital Subscriber Line)</li> <li>• Lokale Netze</li> <li>• SONET/SDH, Weitverkehrsnetze</li> <li>• Wegewahl in Weitverkehrsnetzen</li> <li>• Internet Protokolle IP v4, IP v6</li> <li>• Transportschicht, ISO-Transportdienst</li> <li>• Internet Protokoll TCP</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>20a. Medienformen</b> | Video-Aufzeichnungen, Inhaltsverzeichnis, Beamer-Folien, Übungen und sonstige Lernmaterialien komplett zum Download unter:<br><a href="https://www.in.tu-clausthal.de/abteilungen/technische-informatik-und-rechnersysteme/lehre/">https://www.in.tu-clausthal.de/abteilungen/technische-informatik-und-rechnersysteme/lehre/</a><br>Zusätzlich gibt es die Musterlösungen zu den Übungen im Web Portal von Prof. Richter (siehe unten). |
| <b>21a. Literatur</b>    | Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Studium  |
| <b>22a. Sonstiges</b>    | Es müssen von jedem Studierenden die „Hinweise und Regeln zur geordneten Durchführung der Übungen von Prof. Richter“ von C. Colditz, H. Richter vom 20.11.2017 unterschrieben werden. Danach werden jedem Studierenden die Musterlösungen zu den Übungen im Internet nach dem jeweiligen Übungs-Abgabetermin zur Verfügung gestellt.   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |   |               |                     |                                    |
|---|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Rechnernetze I                             | MP  | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Rechnernetze I              | PV  | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Schriftliche Klausur  |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. H. Richter  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Hausübungen zu Rechnernetze I   |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |   |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | 6 von 7 Hausübungen mit mindestens 33 % der Maximalpunktzahl und<br>Anwesenheitspflicht bei 6 von 7 Besprechungen der Lösungen und<br>Präsentation eines Teils der Musterlösungen |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. H. Richter  |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine   |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Grundlagen der Softwaretechnik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Fundamentals of Software Engineering |
|---|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik   |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Andreas Rausch  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Kompetenzen: Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen Software Engineering ist die zielorientierte Bereitstellung und Verwendung von systematischen, ingenieurmäßigen und quantifizierbaren Vorgehensweisen für Entwicklung, Betrieb, Wartung und Stilllegung von Softwarebasierten Systemen. Mit Schwerpunkt auf der Entwicklung werden in dieser Lehrveranstaltung verbreitete Vorgehensweisen anhand von Projektbeispielen im Zusammenhang vorgestellt. Die Studierenden können die Definitionen und die Terminologie, Methoden und Werkzeuge sowie die unterschiedlichen theoretischen sowie praktischen Herangehensweisen nennen und darstellen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie beherrschen die Teilaspekte, und können diese einordnen, bewerten und anwenden.</li> <li>• Sie haben einen Überblick der verschiedenen Ansätze und können diese einordnen.</li> <li>• Sie kennen notwendige Voraussetzungen und dazu verwendete Technologien.</li> <li>• Sie beherrschen die wichtigsten Methoden &amp; Verfahren und können diese anwenden.</li> <li>• Sie kennen exemplarische Szenarien und können diese darstellen, erklären und bewerten.</li> <li>• Sie sind in der Lage Probleme systematisch zu analysieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln.</li> </ul> Neben den methodischen Lernzielen werden den Studierenden Teamfähigkeit, Kommunikation und Präsentation vermittelt. |  |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                          | Softwaretechnik (Software Engineering I)              | Prof. A. Rausch       | W 1233            | 3V+1Ü             | 6              | 56 h / 124 h                                    |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 6              | 56 h / 124 h                                    |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Zu Beginn werden Grundbegriffe der Softwaretechnik definiert und erläutert, bevor die Beschreibungssprachen UML und OCL thematisiert werden.</p> <p>Den Kern der Vorlesung bilden die objektorientierte Analyse inklusive des Requirements Engineerings, das objektorientierte Design und die objektorientierte Programmierung. Zur Absicherung der Qualität der dabei erarbeiteten (Teil-) Ergebnisse werden sowohl konstruktive Hilfestellungen als auch analytische Verfahren wie Reviews und Tests aufgezeigt.</p> <p>Neben dem Aufzeigen von agilen Methoden, wie z.B. SCRUM, wird anhand eines konkreten Vorgehensmodells aus der Praxis, dem V-Modell XT, anschließend der Projektverlauf gezeichnet. Die Übungen bestehen aus Gruppenaufgaben (bis zu 3 Studenten)</p>  |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Folien   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ian Sommerville. Software Engineering. Pearson Studium. 2001.</li> <li>• Helmut Balzert. Lehrbuch der Software-Technik 1/2. Spektrum Akademischer Verlag. 2000.</li> <li>• Mario Jeckle, Chris Rupp, Jürgen Hahn, Barbara Zengler, Stefan Quins. UML Glasklar Christoph Kecker. UML 2: Das umfassende Handbuch (Galileo Computing)</li> <li>• Martin Fowler, Kendall Scott. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language</li> <li>• Object Management Group: <a href="http://www.omg.org">www.omg.org</a></li> <li>• Gert Heinrich, Klaus Mairon. Objektorientierte Systemanalyse</li> <li>• Ralf Wirdemann. Scrum mit User Stories</li> <li>• Klaus Pohl: Requirements Engineering : Grundlagen, Prinzipien, Techniken</li> <li>• Joachim Goll, Manfred Hausmann. Architektur. Und Entwurfsmuster der Softwaretechnik. Springer</li> <li>• Erich Gamma et al.: Design Patterns</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                                |               |                     |                                    |
|---|--|--------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>              | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Softwaretechnik                            | MP                             | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Hausübungen zu Softwaretechnik             | PV                             | 0             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                                |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | schriftlich (120 Minuten).     |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. A. Rausch            |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Hausübungen zu Softwaretechnik |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |                                |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausaufgaben, Präsenzübungen   |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. A. Rausch            |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                          |               |                     |                                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Maschinenlehre I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Basics of Machine Elements I |
|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik |  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Dr.-Ing. Günter Schäfer   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  |  |
| <b>7. LP</b><br>4  |  | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester   |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig   |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Erwerb grundlegender Kenntnisse über Funktionen und Aufgaben von Maschinenteilen sowie deren Auswahl und konstruktiven Einsatz in Maschinen- und Anlagensystemen. Vermittlung von Anwendungsverständnis für die Dimensionierung und den Festigkeitsnachweis von Basismaschinenteilen unter Betriebsbelastungen.<br>Die Studierenden können für Aufgaben aus dem Bereich der Maschinentechnik sinnvolle Lösungen auswählen und aus dem vorgesehenen Nutzungsszenario ein Lastenheft für die Dimensionierung entwickeln. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Maschinenlehre I<br>(Basics of Machine Elements I)    | Dr.-Ing. G. Schäfer   | W 8107            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Physikgrundkenntnisse, Technische Mechanik und Werkstoffkunde  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <p>Grundlagen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; ruhende u. zeitlich veränderliche Beanspruchung, mehrachsige Beanspruchung und Vergleichsspannungen</li> <li>2. Übersicht Konstruktionsprozess und Fertigungsverfahren</li> </ol> <p>Verbindungen und Verbindungselemente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stoffschlüssige Verbindungen</li> <li>2. Formschlüssige Verbindungen</li> <li>3. Reibschlüssige Verbindungen</li> <li>4. Elastische Verbindungen</li> </ol> <p>Antriebs-elemente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wellen und Achsen</li> <li>2. Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager</li> <li>3. Kupplungen</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Skript in Papierform, PowerPoint-Folien, unterstützende Videos auf dem Server der TU Clausthal   |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Berlin</li> <li>• Decker, K.H.: Maschinenelemente, München</li> <li>• Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- &amp; Konstruktionselemente, Berlin</li> <li>• Nieman, G.; Winter, H.: Maschinenelemente 1, Berlin</li> <li>• Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, München</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             | Grundkenntnisse im Technischen Zeichnen sind ebenfalls empfohlen.  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                      |               |                     |                                    |  |
|---|--|----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|--|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>    | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |  |
| <b>1</b>  | Maschinenlehre I                           | MP                   | 4             | benotet             | 100 %                              |  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                      |               |                     |                                    |  |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 Minuten) |               |                     |                                    |  |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. G. Schäfer  |               |                     |                                    |  |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                |               |                     |                                    |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Physikalische Chemie I (Stoffzustände, Gleichgewichte) | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Physical Chemistry I (States of matter, Equilibrium Thermodynamics) |
|---|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen,<br>B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik   |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. Diethelm Johannsmann  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften  |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  | <b>7. LP</b><br>6  |  |
| <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester   |  | <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Lehrveranstaltungen vermitteln den Studierenden die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Des Weiteren werden die Grundzüge der Thermodynamik der Grenzflächen gelehrt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fachkompetenz. |  |  |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |  |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>   | <b>13. Dozent(in)</b>                    | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Physikalische Chemie I (Stoffzustände, Gleichgewichte)<br>(Physical Chemistry I (States of matter, Equilibrium Thermodynamics)) | Prof. D. Johannsmann,<br>Dr. A. Langhoff | W 3201            | 3V+1Ü             | 4              | 56 h / 124 h                                    |
| <b>Summe:</b>              |   |  |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h                                    |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | keine  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser</li> <li>2. Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie</li> <li>3. Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht</li> <li>4. Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen</li> </ol> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2006</li> <li>• Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012</li> </ul>   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Physikalische Chemie I                     | MP   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Nach Ankündigung zum Semesterbeginn:<br>Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min). |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. D. Johannsmann   |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)**  
Strömungsmechanik I

**1b. Modultitel (englisch)**  
Fluid Mechanics I

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Elektrotechnik, Energietechnologien, Energie und Rohstoffe, Maschinenbau, Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Technische Informatik, Master Informatik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. Gunther Brenner

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät für Mathematik/Informatik  
und Maschinenbau

**5. Modulnummer**

**6. Sprache**

Deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer**

1 Semester

2 Semester

**9. Angebot**

jedes Semester

jedes Studienjahr

unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden haben die grundlegenden physikalischen Mechanismen und die mathematische Beschreibung der Bewegung von Flüssigkeiten in technischen und natürlichen Erscheinungsformen kennen und anwenden gelernt. Auf der Basis dieser Prinzipien können sie die Funktionsweise von Apparaten und Maschinen mit Bezug zur Strömungstechnik verstehen und mit angemessenen Methoden berechnen.

**Lehrveranstaltungen**

| 11. Nr.       | 12. Lehrveranstaltungstitel<br>(deutsch/englisch) | 13. Dozent(in)   | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand<br>Präsenz-/Eigenstudium |
|---------------|---|------------------|------------|------------|---------|---|
| 1             | Strömungsmechanik I<br>(Fluid Mechanics I)        | Prof. G. Brenner | S 8007     | 2V+1Ü      | 3       | 42 h / 78 h                                 |
| <b>Summe:</b> |   |                  |            |            | 3       | 42 h / 78 h                                 |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Kenntnisse der Vorlesungen Ingenieurmathematik und Physik  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Bedeutung der Strömungsmechanik in Natur und Technik</li> <li>• Hydrostatik/Aerostatik, Druckdefinition, Druckverteilung in ruhenden Flüssigkeiten und Gasen, Messungen von Drücken, Kräfte und Momente auf Körper in Flüssigkeiten, hydrostatischer Auftrieb, Kapillarkräfte</li> <li>• Strömungskinematik. Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise, Geschwindigkeitsfelder, Feldgrößen</li> <li>• Grundgleichungen idealer Fluide, Impulsgleichung, Stromfadentheorie, bernoullische Gleichung und Anwendungen</li> <li>• Integrale Form der Impulsgleichung, Anwendung für Strömungsmaschinen</li> <li>• Gasdynamik, Stromfadentheorie für kompressible Fluide, ebener und schiefer Verdichtungsstoß, Kennzahlen</li> <li>• Strömungen viskoser Fluide, Definition der Viskosität, eindimensionale Scherströmungen, Gleitlagerströmung,</li> <li>• Dimensionsanalyse und Ähnlichkeitstheorie, Bedeutung von Kennzahlen</li> <li>• Prandtlsche Grenzschichttheorie, viskoser Widerstand, Kennzahlen</li> <li>• Eigenschaften turbulenter Strömungen, Rohrströmung</li> <li>• Überblick über Mess- und Experimentaltechniken</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Tafel, Folien, Skript  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript</li> <li>• Spurk, Strömungslehre – Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag.</li> <li>• Zierep, Grundzüge der Strömungslehre, G. Braun Verlag.</li> <li>• Douglas, Gasiorek, Swaffield, Fluid Mechanics, Pearson Education.</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                           |               |                     |                                    |
|---|--|---------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>         | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Strömungsmechanik I                        | MP                        | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                           |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)     |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. G. Brenner |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                     |               |                     |                                    |

|  |  |
|--|--|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Thermodynamik I + Praktikum<br>Technische Thermodynamik | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Thermodynamics I + Laboratory<br>courses for Technical Thermody-<br>namics |
|--|--|

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>  |                   |   |  |
| B.Sc. Elektrotechnik  |                   |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. mont. Dr. rer. nat. Michael<br>Fischlschweiger   |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Energie- und Wirt-<br>schaftswissenschaften |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |                   |   |  |
| <b>6. Sprache</b><br>Deutsch  | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[ ] 1 Semester<br>[X] 2 Semester                                       | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>   |                   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende kennen die grundlegenden Begriffe, Definitionen und die Hauptsätze in dem Bereich der Technischen Thermodynamik I und können diese erläutern sowie anwenden.</li> <li>• Studierende können thermodynamischen Probleme in der Praxis erkennen, beurteilen und einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln sowie die Ergebnisse präsentieren.</li> <li>• Studierende können die Stoff- und Energiebilanzen von reversiblen Energieumwandlungsprozessen mit idealen Gasen in den Anwendungsbereichen rechtsläufige Kreisprozesse und technische Verbrennung erstellen.</li> <li>• Studierende können die grundlegende Methode der thermodynamischen Analyse anwenden und die einfachen technischen Anlagen in den relevanten Anwendungsbereichen selbstständig bilanzieren und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> <li>• Studierende können erlerntes Wissen eigenständig vertiefen.</li> <li>• Studierende können eigene Stärken und Schwächen realistisch einschätzen und darauf basierend die eigenen Lernprozesse organisieren.</li> <li>• Studierende können sich in Bezug auf ein thermodynamisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.</li> <li>• Studierenden können Lösungen entwickeln und eigene Entscheidungen vertreten.</li> <li>• Studierende sind in der Lage in Teams zusammenzuarbeiten, sich gegenseitig bei der Lösungsfindung zu unterstützen und das Verständnis mit den Mits Studierenden zu überprüfen und zu vertiefen.</li> </ul> |                   |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |  |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|--|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>                                    | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Thermodynamik I<br>(Thermodynamics I)  | Prof. M. Fischl-<br>schweiger   | W 8500            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h   |
| <b>2</b>                          | Praktikum Technische Thermo-<br>dynamik (Laboratory courses<br>for Technical Thermodynamics) | Prof. M. Fischl-<br>schweiger   | S 8595            | 2P                | 2              | 10 h / 50 h   |
| <b>Summe:</b>                     |  |   |                   |                   | 5              | 52 h / 128 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | keine   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Technischen Thermodynamik</li> <li>• Ideales Gasgesetz</li> <li>• Stoffbilanzen (Massenerhaltungssatz)</li> <li>• Energiebilanzen (Energieerhaltungssatz, 1. Hauptsatz der Thermodynamik)</li> <li>• Zustandsänderungen</li> <li>• Kreisprozesse (2. Hauptsatz der Thermodynamik)</li> <li>• Technische Verbrennung</li> </ul>   |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |  | PowerPoint, Tafel, Skript, Audience Response System (Cliqr)   |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N. Schaffel-Mancini. Theoretische Einführung zur Vorlesung Technische Thermodynamik I. Papierflieger Verlag, Clausthal-Zellerfeld, 2017</li> <li>• N. Schaffel-Mancini. Technische Thermodynamik I. Aufgabensammlung mit Musterlösungen und theoretischen Einführungen. Papierflieger Verlag, Clausthal-Zellerfeld, 2012</li> <li>• N. Elsner. Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Akademie-Verlag, Berlin, 1988</li> <li>• Y. A. Cengel, M. A. Boles. Thermodynamics. An Engineering Approach, 7. Aufl., McGraw-Hill, 2011</li> <li>• E. Hahne. Technische Thermodynamik, 5. Aufl., Addison-Wesley, 2010</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |   |                   |                   |                |   |

| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | Besuch der Veranstaltung Technische Thermodynamik I (W 8500)   |
| <b>19b. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsrechnung, Abgaszusammensetzung, Energie- und Massenbilanz einer Brennkammer und einer Gasturbine, Impulsbilanz einer Gasturbine,</li> <li>• Messtechnik (Temperatur-, Druck-, Durchfluss- und Kraftmessung, Bestimmung der Abgaskonzentration), Messdatenerfassung und -auswertung</li> </ul> |
| <b>20b. Medienformen</b>          | Skript, Versuchsanlage, Messdaten  |
| <b>21b. Literatur</b>             | Zugehöriges Praktikumsskript   |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>                                    | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Technische Thermodynamik I                 | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>  | Praktikum Technische Thermodynamik         | LN   | 2             | benotet             | 0 %                                |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (165 Minuten)                                |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. mont. Dr. rer. nat. M. Fischlschweiger     |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |
| <b>Zu Nr. 2:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Vorkolloquium, schriftlicher Bericht, Nachkolloquium |               |                     |                                    |
| <b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. mont. Dr. rer. nat. M. Fischlschweiger     |               |                     |                                    |
| <b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Wärmeübertragung I | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Heat Transfer I |
|---|---|

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik |  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Roman Weber   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |  | <b>6. Sprache</b><br>Englisch (V)<br>Deutsch (Ü)  |  |
| <b>7. LP</b><br>4   |  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig  |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Wärmeübertragungs- und Wärmeübertragermechanismen, die diese beschreibenden physikalisch-mathematischen Hintergründe, Bilanzierungen und Zusammenhänge, und können sie angeben. Die Studierenden kennen relevante dimensionslose Kennzahlen und können sie zur Charakterisierung von Wärmeübertragungsproblemen benutzen. Sie verstehen es, komplexe Wärmeübertragungsvorgänge zu analysieren und geeignete Abschätzungen zu erstellen, um vereinfachende Lösungsansätze und -methoden anwenden zu können. Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen selbstständig kritisch analysieren, abschätzen und zu kritisch reflektierten Ergebnissen gelangen. Mit Abgabefristen versehene Haus- und Übungsaufgaben können selbstständig oder in selbst zu organisierenden Kleingruppen gelöst werden. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei möglich. |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b> |   |                       |                   |                   |                |   |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>             | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                   | Wärmeübertragung 1 (Heat Transfer 1)                  | Prof. R. Weber        | S 8501            | 2V+1Ü             | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>Summe:</b>              |   |                       |                   |                   | 3              | 42 h / 78 h                                     |

| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> | Ingenieurmathematik I und II, insbesondere Differentialgleichungen  |
| <b>19a. Inhalte</b>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Heat Transfer</li> <li>2. Introduction to Heat Conduction</li> <li>3. One-Dimensional Conduction</li> <li>4. Numerical Methods in Heat Conduction</li> <li>5. Introduction to Convection</li> <li>6. Principles of Heat Exchanger Design</li> <li>7. Introduction to Radiative Heat Transfer</li> </ol>   |
| <b>20a. Medienformen</b>          | Skript, PowerPoint, Übungsaufgaben  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Weber „Lecture Notes in Heat Transfer“</li> <li>• R. Weber, R. Alt, M. Muster „Vorlesungen zur Wärmeübertragung, Teil 1“</li> <li>• F.P. Incropera and D.P. Dewit “Fundamentals of Heat and Mass Transfer“, John Willey &amp; Sons, 1996</li> <li>• R. Siegel and J.R. Howell „Thermal Radiation Heat Transfer“, Third Edition, Taylor &amp; Francis, 1992</li> </ul> |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |  |               |                     |                                    |
|---|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Wärmeübertragung I                         | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |  |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (60min Theorieteil ohne Hilfsmittel; 60min Anwendungsteil mit Hilfsmitteln (gesamt: 120min)) |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. R. Weber  |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine  |               |                     |                                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Werkstoffkunde | <b>1b. Modultitel (englisch)</b><br>Materials Science |
|---|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau |  |  |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. Dieter Meiners                               |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>Deutsch   |  |
| <b>7. LP</b><br>6  |  | <b>8. Dauer</b><br>[ ] 1 Semester<br>[X] 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig             |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Werkstoffkunde I:<br>Ziel ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, dass sie durch Anwendung des erworbenen Wissens komplexe Gesetzmäßigkeiten verstehen und auf konkrete Sachverhalte übertragen können. Z.B. erst durch grundlegende Kenntnisse über Diffusionsvorgänge ist es den Studierenden möglich die Wärmebehandlung von Werkstoffen zu verstehen. Darauf aufbauend lassen sich Zusammenhänge so kombinieren, dass bestimmte Werkstofffehler, die aus einer fehlerhaften Wärmebehandlung resultieren, analysiert werden können. Auch sollten Konzepte für die Legierungsherstellung durchdacht werden können. Durch Synthese des sich im Verlauf der Vorlesungen entwickelnden Fachwissens werden die Studierenden in die Lage versetzt, eigenständig Lösungskonzepte zu entwickeln. Hierbei kann es sich beispielsweise um Entscheidungskompetenz im Hinblick auf die, dem speziellen Anwendungszweck entsprechende, Werkstoffauswahl handeln. Auch ließen sich Werkstoffkonzepte entwickeln (Aufbau, Legierungszusammensetzung, Einstellung bestimmter Eigenschaftsprofile). Mit der Gesamtheit des Vorlesungsstoffes sollte es den Studierenden möglich sein den Einsatz eines Werkstoffs unter verschiedenen Rahmenbedingungen zu evaluieren. Hierzu gehört in erster Hinsicht das Anforderungsprofil des betreffenden Werkstoffs und die Fragestellung ob er für diese Anforderung geeignet ist. Idealerweise sollten bei einer Evaluation auch mögliche wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Entscheidungskompetenz für den anwendungsorientierten Werkstoffeinsatz. Da es sich bei der Werkstoffwissenschaft um eine Querschnittswissenschaft handelt in die Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Wirtschaftswissenschaftler eingebunden sind muss ein besonderer Aspekt auf die Berücksichtigung der Teamfähigkeit gelegt werden.<br><br>Werkstoffkunde II:<br>Die Studierenden erkennen die Vielfalt von Werkstoffen, ihren Herstellprozessen, Eigenschaften und Einsatzgebieten. Sie erlernen die kritische Bewertung ihrer Einsatzfälle. Schon bekanntes Wissen um Versagenspara- |  |

meter wird erweitert, veranschaulicht und gefestigt. In der Vorlesung werden die Grundlagen der nichtmetallischen Werkstoffe exemplarisch anhand von Praxiseinsatzbeispielen vorgestellt. Nach dem Bestehen der Prüfung soll der Hörer die Vielfalt heutiger Werkstoffe kennen und dazu in der Lage sein, sie zu klassifizieren und für Einsatzfälle des Maschinen- und Anlagenbaues auszuwählen.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |   |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>   | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Werkstoffkunde I<br>(Materials Science I)                   | Dr. M. Wollmann   | W 7300            | 2V                | 2              | 28 h / 62 h   |
| <b>2</b>                          | Werkstoffkunde II<br>(Materials Science and Engineering II) | Prof. D. Meiners  | S 7948            | 2V                | 2              | 28 h / 62 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |   |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |   |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Schulkenntnisse in Mathematik und Naturwissenschaften   |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomarer Aufbau fester Stoffe</li> <li>• Bindungsarten</li> <li>• Kristallstruktur</li> <li>• Beschreibung von Richtungen und Ebenen durch Millersche Indizes</li> <li>• Kristallbaufehler</li> <li>• Zustandsdiagramme</li> <li>• Ungleichgewichtszustände</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Rekristallisation</li> <li>• Keimbildung</li> <li>• Kornwachstum</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> <li>• Elemente der Festigkeitssteigerung</li> <li>• Ermüdung und Kriechen</li> <li>• physikalische und chemische Eigenschaften</li> <li>• Untersuchungs- und Prüfmethode (Metallografie, mechanische Werkstoffprüfung)</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |   | PowerPoint, Tafel   |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• E. Greven, W. Magin: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für technische Berufe</li> <li>• M. Merkel, K.-H. Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe</li> <li>• W. Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaften</li> <li>• Werkstoffkunde I: Physikalische Grundlagen der Metallkunde, Günter Gottstein 2. Auflage, Springer-Verlag, 2001</li> <li>• Werkstoffwissenschaften, Werner Schatt (Hrsg.), 10 Auflage, Wiley, 2011</li> <li>• Werkstofftechnik Teil 1: Struktureller Aufbau von Werkstoffen, Wolfgang Bergmann 7. Auflage, Hanser-Verlag, 2013</li> </ul>  |                   |                   |                |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann 4. Auflage, Hanser-Verlag, 2009</li> <li>• Werkstoffkunde, Bargel/Schulze, Springer (Hrsg.), 2013</li> <li>• Textvorlage zur Nachbereitung der Vorlesungen, IWW, ständig aktualisiert</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |  |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | Kenntnisse der Vorlesungsinhalte Werkstoffkunde I  |
| <b>19b. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffe: Matrixmaterialien – Struktur, Aufbau, Anwendungen, Halbzeuge/Fasern, Verarbeitungstechnologien, Verbundwerkstoffe PMC</li> <li>• Glas: Zusammensetzung, Verarbeitungstechnologien Festigkeit von Glas, Glasbildung, Eigenschaften</li> <li>• Keramik: Tonkeramische/Oxidkeramische/Ferroelektrische/magnetisch keramische Werkstoffe, nichttoxisch Hartstoffe, Eigenschaften, Verarbeitungstechnologien</li> <li>• Bindemittel: Baustoffe, Stahlbeton, Zementherstellung, Degradation von Beton</li> </ul>   |
| <b>20b. Medienformen</b>          | PowerPoint, Tafel, Demonstrationsstücke, Videos, Abrufbare Skripte   |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Weißbach, M. Dahms, C. Jaroschek, Werkstoffkunde – Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, Springer Vieweg, 2015, ISBN 978-3-658-03919-6</li> <li>• E. Roos, K. Maile, Werkstoffkunde für Ingenieure – Grundlagen, Anwendung, Prüfung, Springer Vieweg, 2015, ISBN 978-3-642-54989-2</li> <li>• Bern Schröder, Kunststoffe für Ingenieure - Ein Überblick, Springer Vieweg, 2014, ISBN 978-3-658-06399-3</li> <li>• H. A. Schaeffler, R. Langfeld, Werkstoff Glas – Alter Werkstoff mit großer Zukunft, Springer Vieweg, 2014, ISBN 978-3-642-36603-1</li> <li>• D. Meiners, Kunststoffverarbeitung 1 und 2, Vorlesungsskript, TU Clausthal</li> <li>• D. Meiners, Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie, Vorlesungsskript, TU Clausthal</li> <li>• J. Heinrich, Grundlagen der Keramik 1 und 2, Vorlesungsskript, TU Clausthal</li> <li>• J. Heinrich, Einführung in die Technologie der Keramik, Vorlesungsskript, TU Clausthal</li> <li>• H. Czichos, Hütte – Das Ingenieurwissen, Springer Vieweg, 2012, ISBN 978-3-642-22850-6</li> <li>• G. W. Ehrenstein, Polymer Werkstoffe – Struktur - Eigenschaften - Anwendung, Carl Hanser Verlag, 2011, ISBN 978-3-446-42283-4</li> <li>• W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 2006, ISBN 3-446-22069-0</li> </ul> |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                                |  |                           |               |                     |                                    |
|---|--|---------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>  | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> | <b>25. P.-Art</b>         | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>  | Werkstoffkunde I,<br>Werkstoffkunde II     | MP                        | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>Zu Nr. 1:</b>  |  |                           |               |                     |                                    |
| <b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)     |               |                     |                                    |
| <b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. D. Meiners |               |                     |                                    |
| <b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | keine                     |               |                     |                                    |